



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES PASTOS DE LA AMAZONÍA EN LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y
ENGORDE”.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJOS EXPERIMENTALES**

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

**AUTOR
VALENCIA ILBAY LENIN MISAEAL**

Riobamba – Ecuador

2017

Este Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal



Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL.



Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba 15 de junio de 2017

AGRADECIMIENTO

Gracias Dios Bendito por guiar mi camino y el permitirme culminar una etapa más de mi vida

Gracias a la Escuela Superior politécnica de Chimborazo y a la Escuela de ingeniería Zootécnica, por haberme permitido formarme como profesional.

Gracias queridos ingenieros que supieron guiarnos en las diferentes aulas y brindarnos su conocimiento, Ing. Julio Usca quien me guió desde una etapa temprana de mi vida y me dieron el apoyo para que esta investigación sea terminada.

Gracias a todos mis queridos amigos Mario, Santiago, Karina, Susana, Jhony con quienes compartí momento inolvidables.

DEDICATORIA

A mi Madrecita linda Esther Ilbay quien con su apoyo, confianza y sobre todo su inmenso Amor me a sabido acompañar y guiar en cada paso de mi vida.

A mi Padre, Julio Valencia un soñador que me demostró que en este mundo todo se puede lograr, que basta con la imaginación y las ganas de superarse, y que en la vida hay que meter el empeño suficiente para ser testigos de nuestros logros

A mis hermanas Solange, Lorena, Kimberly gracias por su apoyo incondicional.

A mi querida esposa, Nathaly Tituaña que supo escucharme y acompañarme en la culminación de mi carrera, y sobre todo al motor de mi vida a mi querido hijo Sebastian que con sus ocurrencias y alegrías convierte todo problema en un alivio y valor para seguir adelante

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	vii
Lista de anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. GRAMÍNEAS FORRAJERAS DE CLIMA TROPICAL	3
1. <u>Descripción</u>	3
2. Pasto elefante o King grass (<i>Pennisetum purpureum</i>)	4
a. Taxonomía	4
b. Descripción botánica	4
c. Valor nutritivo	6
3. Pasto Estrella (<i>Cynodon plectostachium</i>)	6
4. <u>Pasto Micay (<i>Axonopus micay</i>)</u>	9
a. Taxonomía	9
b. Descripción botánica.	10
B. EL CUY	11
1. <u>Generalidades</u>	11
a. Importancia de la crianza	12
b. Reproducción y crecimiento	12
c. Recría	14
d. Nutrición y alimentación del cuy	15
2. <u>Proceso digestivo de los cuyes</u>	16
3. <u>Requerimientos nutritivos del cuy</u>	17
a. Energía	17
b. Proteína	18

c. Fibra	19
d. Minerales	19
e. Vitaminas	20
f. Consumo de agua	20
C. INVESTIGACIONES EN CUYES UTILIZANDO FORRAJE VERDE MÁS BALANCEADO COMO ALIMENTO	21
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	25
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	25
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	25
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	25
1. <u>Materiales</u>	26
2. <u>Semovientes</u>	26
3. <u>Equipos</u>	26
4. <u>Instalaciones</u>	27
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	27
1. <u>Esquema del experimento</u>	28
2. Composición de las raciones experimentales	28
3. Análisis calculado de la ración y sus requerimientos	29
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	29
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	29
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	30
1. <u>Descripción del experimento</u>	30
2. <u>Programa sanitario</u>	31
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	31
1. <u>Peso inicial, g</u>	31
2. <u>Peso final, g</u>	31
3. <u>Ganancia de peso, g</u>	322

4.	<u>Consumo de forraje, g/ MS</u>	32
5.	<u>Consumo de concentrado, g/MS</u>	32
6.	<u>Consumo total de alimento, g/MS</u>	32
7.	<u>Conversión alimenticia</u>	32
8.	<u>Peso a la canal, g</u>	333
9.	<u>Rendimiento a la canal, %</u>	33
10.	<u>Mortalidad, N°</u>	33
11.	<u>Costo por kilogramo de ganancia de peso, \$</u>	33
12.	<u>Indicador beneficio costo, \$</u>	33
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	34
A.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE	34
1.	<u>Peso inicial, g</u>	34
2.	<u>Peso final, g</u>	34
3.	<u>Ganancia de peso, g</u>	37
4.	<u>Consumo de forraje, g</u>	39
5.	<u>Consumo concentrado, g MS</u>	39
6.	<u>Consumo total, g MS</u>	42
7.	<u>Conversión alimenticia</u>	44
8.	<u>Peso a la canal, g</u>	44
9.	<u>Rendimiento a la canal, %</u>	47
10.	<u>Mortalidad</u>	49
11.	<u>Costo kg de ganancia de peso, \$</u>	49
B.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES DE ACUERDO AL SEXO	51
1.	<u>Peso inicial, g</u>	51
2.	<u>Peso final, g</u>	51

3.	<u>Ganancia de peso, g</u>	51
4.	<u>Consumo de forraje, g</u>	53
5.	<u>Consumo de concentrado, g</u>	53
6.	<u>Consumo total de alimento, g</u>	54
7.	<u>Conversión alimenticia</u>	54
8.	<u>Peso a la canal, g</u>	55
9.	<u>Rendimiento a la canal, %</u>	55
10.	<u>Mortalidad</u>	56
11.	<u>Costo kg de ganancia de peso, \$</u>	56
	C. EVALUACIÓN ECONÓMICA	56
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	58
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	59
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	60
	ANEXOS	

RESUMEN

En la Estación Experimental Pastaza de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Sé evaluó la utilización de diferentes pastos de la Amazonía con 4 tratamientos, conformados por T1 (pasto micay más concentrado), T2 (pasto elefante más concentrado), T3 (pasto estrella más concentrado), y T4 (pasto micay, pasto elefante, pasto estrella más concentrado), bajo un diseño completamente al azar (DCA), en arreglo combinatorio de dos factores. Se utilizaron 64 cuyes de la línea mejorada con 4 repeticiones y el tamaño de la unidad experimental de 2 animales por cada repetición. Los resultados mostraron mejores respuestas en el T4, con un peso final de los cuyes 1103,81 g; ganancia de peso de 720,44 g; consumo total 4030,71 g; conversión alimenticia 6,02; peso a la canal 742,38 g; rendimiento a la canal 67,76 %; costo del kg de ganancia de peso \$ 10,00; y el mejor beneficio costo de 1,14; lo que quiere decir que, por cada dólar invertido en este tratamiento, se obtuvo una ganancia de 0,14 dólares. El factor sexo no mostró diferencias en cuanto a los machos de las hembras. Todos los tratamientos T1, T2, T3 y T4, presentaron buenas respuestas productivas, peso final 1103,81 g; ganancia de peso 720,44 g; conversión alimenticia 6,02; peso a la canal 742,38 g; y rendimiento a la canal 67,76 %; por lo que se recomienda el uso de cualquiera de los pastos, en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde.



ABSTRACT

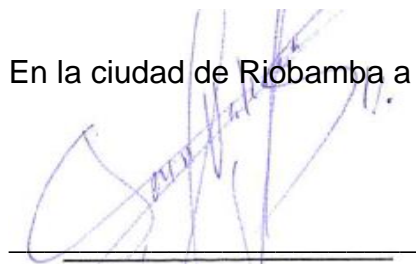
Use of different types of pasture of the Amazon in the feeding of guinea pig during the stage of growth and fattening In the Experimental Station Pastaza of the Faculty of Animal Science of ESPOCH, we evaluated the finalization of different types of pasture of the Amazon in the feeding of guinea pig during the stage of growth and fattening, we worked with 4 treatments, consisting of: T1 (micay grass and concentrated), T2 (elephant grass and concentrated), T3 (star grass more concentrated), and T4 (grass micay, elephant grass, star grass and concentrated), under a completely randomized design (DCA), in combinatorial arrangement of two factors. We used 64 Guinea pigs of the improved line with 4 replicates and the size of the experimental unit of 2 animals per place. The productive behavior of guinea pigs fed with pastures of the Amazon did not represent significant differences for any of the studied variables. Nevertheless, a better response was observed with T4 in terms of final weight 1103,81 g; weight gain 720,44g; better food efficiency 6,02; weight to channel 742,38 g; yield to channel 67,76 %; and the best Benefit/cost f 1,14 dollars. There were no significant differences in the sex factor. For that reason, the use of the pastures of the Amazon did not influence the behavior of the livestock. In such a way, the use of the grasses is recommended: micay, elephant star more concentrated in the feeding of the guinea pigs in the stage of growth and fattening.



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien suscribe Lenin Misael Valencia Ilbay C.I N° 160049118-5, hace constar que es el autor el trabajo de titulación: Titulada: UTILIZACIÓN DE DIFERENTES PASTOS DE LA AMAZONÍA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la Conceptualización del trabajo, interpretación de datos y la elaboración de las conclusiones, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En la ciudad de Riobamba a los 18 días del mes de Julio de dos mil diecisiete



Lenin Misael Valencia Ilbay

C.I N° 16004911-5

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL PASTO ELEFANTE	5
2.	TAXONOMIA DEL PASTO ESTRELLA.	8
3.	COMPOSICION NUTRICIONAL DEL PASTO ESTRELLA.	9
4.	COMPOSICION NUTRICIONAL DEL PASTO MICAY	10
5.	REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO.	21
6.	CONDICIONES METEREOLÓGICAS DE LA ZONA.	25
7.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	28
8.	COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES.	28
9.	ANÁLISIS CALCULADO DE LA RACIÓN Y SUS REQUERIMIENTOS.	29
10.	ESQUEMA DEL ADEVA.	30
11.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES PASTOS DE LA AMAZONÍA DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	35
12.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES DE ACUERDO AL SEXO.	52
13.	ANÁLISIS ECONÓMICO AL UTILIZARDIFERENTES PASTOS DE LA AMAZONÍA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES.	57

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Peso final (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.	36
2. Ganancia de peso (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.	38
3. Consumo de forraje (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.	40
4. Consumo de balanceado (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.	41
5. Consumo total de alimento (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.	43
6. Conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.	45
7. Peso a la canal (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.	46
8. Rendimiento a la canal (%), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.	48
9. Costo kg de carne (\$), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.	50

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. ADEVA del peso final de cuyes alimentados con diferentes pastos de la amazonia.
2. Separación de medias según Tukey, para la variable peso final.
3. ADEVA para la variable ganancia de pese, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.
4. Separación de medias según Tukey, para la variable ganancia de peso.
5. ADEVA para la variable consumo de forraje, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.
6. Separación de medias según Tukey, para la variable consumo de forraje.
7. ADEVA para la variable consumo de balanceado, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.
8. Separación de medias según Tukey, para la variable consumo de balanceado.
9. ADEVA para la variable consumo total de alimento, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.
10. Separación de medias según Tukey, para la variable consumo total de alimento.
11. ADEVA para la variable conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.
12. Separación de medias según Tukey, para la variable conversión alimenticia.
13. ADEVA para la variable peso a la canal, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.
14. Separación de medias según Tukey, para la variable peso a la canal.
15. ADEVA para la variable rendimiento a la canal, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.
16. Separación de medias según Tukey, para la variable rendimiento a la canal.

I. INTRODUCCIÓN

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. La carne de este roedor constituye un alimento de alto valor nutricional que contribuye con la seguridad alimentaria de la población rural y constituye también un plato muy apetecido para gran parte de la población urbana, además la demanda de carne del cuy en los últimos años se está incrementando en el mercado nacional debido al consumo por parte de las personas de la región Andina que han emigrado y mantienen sus hábitos alimenticios.

Existen múltiples problemas a nivel rural en lo relacionado con la producción forrajera para la alimentación animal, debido a varios factores como la deficiencia nutricional, falta de alimento que no cumplen con los requerimientos que el cuy necesita. El desconocimiento de forrajes amazónicos como alternativas alimenticias, ha limitado el desarrollo de la producción pecuaria, es así que en las zonas andinas la cría y producción de cuyes se realiza de manera tradicional y en un sistema familiar, problemas como este, hacen que en las diferentes regiones del país no se alcancen buenos niveles de producción.

Hoy en día, la crianza de cuyes debería orientarse y consolidarse como una explotación intensiva basada en aspectos técnicos de manejo, alimentación, de ahí que la presente investigación se basa en el estudio de utilizar diferentes pastos de la Amazonía en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde.

En el Ecuador, la producción pecuaria no se ha desarrollado a su máximo potencial, debido a limitantes que se presentan por falta de investigación y creación de tecnologías adaptadas a nuestro medio.

La explotación del cuy en el Ecuador adquiere cada día mayor importancia convirtiéndose en la base del sustento, constituyendo como un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo, que contribuye a la seguridad alimentaria

de la población rural. La carne de cuy es un producto cuyas características resultan benéficas para el consumo humano, ya que es una carne rica en proteínas, vitaminas y minerales, de fácil digestibilidad, reducida en calorías y con bajos porcentajes de materia grasa y colesterol.

El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

La presente investigación está orientada a solucionar el problema de alimentación en cuyes en la región Amazónica ya que tanto la deficiencia de nutrientes de los diferentes pastos ha ocasionado que los costos de producción sean altos y se debe tener en cuenta que uno de los parámetros más importantes dentro de la producción es la rentabilidad. Así como también encontrar otra forma de alimentación en cuyes para sustituir a la alimentación tradicional como es el alfa alfa brindando un producto acorde a la zona y que cumpla con los requerimientos nutricionales que el cuy necesitara.

Cabe mencionar que esta investigación ayudara a solucionar los costos de producción de la actualidad ya que se viene utilizando altas cantidades de concentrado sin tomar en cuenta los altos costos de producción para incrementar la rentabilidad económica de los diferentes sistemas de explotación.

Por lo anotado anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el comportamiento biológico de los cuyes, cuando son alimentados con pastos de la Amazonía.
- Determinar cuál es el mejor pasto de la Amazonía que servirá para la alimentación de los cuyes en las etapas de crecimiento y engorde.
- Establecer los costos de producción de los tratamientos estudiados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. GRAMÍNEAS FORRAJERAS DE CLIMA TROPICAL

1. Descripción

Los pastos (gramíneas), son la base fundamental de todo programa de alimentación en ganadería de trópico, puesto que proveen al animal de nutrientes como carbohidratos, proteína, aminoácidos, minerales y vitaminas, entre otros. Es pues un alimento muy completo pero al mismo tiempo el más económico de toda la dieta para los animales de interés zootécnico (Rua, M. 2008).

Las gramíneas son el componente más valioso de casi todas las praderas. A lo largo de la historia, la mayor parte de las referencias a la alimentación de animales y la protección y rejuvenecimiento de los suelos atestiguan el valor de las gramíneas y la vegetación predominante herbácea (Rojas, S. 2009).

Las gramíneas forrajeras constituyen la principal fuente de alimentación de los herbívoros tanto domésticos como salvajes ya que crecen de manera espontánea en la mayoría de los potreros. Se adaptan muy fácilmente a las variedades del clima y aportan la mayor parte de la materia seca y los carbohidratos consumidos por el animal. Generalmente las gramíneas son pobres en proteína por tal motivo se recomienda asociarlas con leguminosas (Valqui, L. 2013).

Murillo, D. et al. (2012), indica que una gramínea debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Rápida recuperación después del corte o pastoreo.
- Alto valor nutritivo.
- Buena relación hoja – tallo.
- Gustosidad o palatabilidad.

- Elevada y uniforme producción.
- Alta competencia con malezas.
- Tolerancia o resistencia a plagas y enfermedades.
- Facilidad de propagación.
- Resistencia al pisoteo.

2. Pasto elefante o King grass (*Pennisetum purpureum*)

a. Taxonomía

Ceballos, D. (2009), reporta que el pasto elefante pertenece a la siguiente escala taxonómica:

- Reino: Vegetal.
- Clase: Angiospermae.
- Subclase: Monocotyledonae.
- Orden: Glumiforae.
- Familia: Graminacea.
- Género: *Pennisetum*.
- Especie: *pupureumshumach*.
- Nombre científico: *Pennisetum purpureu*.
- Nombres comunes: Búfala, brasileño, gigante.

b. Descripción botánica

Es una especie perenne, alta, con tallos de 2 a 4 cm de diámetro que alcanzan alturas entre 2 y 3 m, las hojas tienen de 2 a 3 cm de ancho y de 30 a 70 cm de largo. La panícula es parecida a una espiga cilíndrica y densamente pubescente, de 30 cm de largo, muy florecida. Crece desde 0 hasta 2200 m.s.n.m., la temperatura más adecuada es de 24 °C. La planta resiste la sequía igualmente la

humedad, los suelos fértiles son los mejores para su desarrollo y soporta pH bajos (Ceballos, D. 2009).

En el cuadro 1, se muestra la composición nutricional del pasto elefante, además Murillo, D. et al. (2012), reportan las principales características de este pasto:

- Adaptación pH: 4,5 – 7,0.
- Fertilidad del suelo: Alta.
- Drenaje: Buen drenaje.
- m.s.n.m.: 0 – 2300.
- Precipitación: 800 a 4000 mm.
- Densidad de siembra: 650 a 800 kg/ha de material vegetativo.
- Valor nutritivo: Proteína 7 – 10 %, digestibilidad 50 – 60 %.
- Utilización: Corte y acarreo, barreras vivas, ensilaje, pastoreo (enano).
- Su producción varía de 80 – 100 ton/ha de forraje verde al año.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL PASTO ELEFANTE

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	20,00
NDT	%	11,00
Energía digestible	Mcal/kg	0,48
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,40
Proteína	%	1,80
Calcio	%	0,06
Fósforo total	%	0,05
Grasa	%	0,40
Ceniza	%	2,80
Fibra	%	6,20

Fuente: Álvarez, G. (2014).

c. Valor nutritivo

Una de las características más sobresalientes del pasto elefante es que mantiene valores nutritivos más altos que los observados en la mayoría de las gramíneas de origen tropical. Si esta forrajera es defoliada cada 9 semanas y 22 cm de altura con 8,6 % PB, el forraje cosechado sería adecuado para satisfacer los requerimientos nutricionales de animales de alta producción, tales como animales en crecimiento (destetes y novillos), vacas lecheras en producción. Valores de PB de 12,0 %, necesarios para vacas lecheras de alta producción (más de 15 l/día), se pueden conseguir con cortes cada 6 semanas y 34 cm de altura de corte (Rojas, S. 2009).

3. Pasto Estrella (*Cynodon plectostachium*)

Es una planta perenne, con estolones de crecimiento rápido, que cubre prontamente el suelo desnudo formando un césped denso. Alcanza 120 cm de altura. Es nativa de África Oriental pero es común en los trópicos (McIlroy, R. 1991).

Soporta bien el pastoreo, y el uso de intensivo esencial para el mantenimiento de buenos pastizales. Responde a los fertilizantes a base de nitrógeno y necesita un nivel de nitratos muy altos, para no producir demasiados estolones largos. Es apetitosa y agresiva. El rendimiento en Malawi, es de 6 - 25 toneladas por hectárea, sin fertilización, y de hasta 25 toneladas con fertilizantes. Forma buenos pastizales en asociación con Centrosema. Algunas variedades producen buenas cosechas de simientes en zonas de baja humedad; pero, en general, la propagación se efectúa por medios vegetativos (McIlroy, R. 1991)

Según Álvarez, G. (2014) nos menciona en su apartado que el pasto estrella es una Gramínea perenne que produce tallos con entrenudos largos y abundantes estolones. Posee inflorescencia digitada o sub digitada. Es un pasto muy utilizada para alimentación de equinos. Responde muy bien a la fertilización y al riego. Se

debe manejar con periodos de descanso de 27 días y puede soportar cargas animales de 4 unidades animales por hectárea.

La especie *Cynodon plectostachyus*, conocida como pasto estrella africana es oriunda de Rhodesia, encontrándose distribuida por el Africa Oriental.

Esta especie se ha adaptado en suelos de fertilidad mediana a alta con drenaje de deficiente a regular y condiciones de secanos mostrando mejor comportamiento en pastoreo que en corte, despoblándose con este último cuando es muy frecuente y con baja altura de corte. Sus rendimientos máximos, según estudios realizados en Cuba, se han reportado a una tasa de 20 t MS/ha/año promediando alrededor de 16,5. Mostrando susceptibilidad al ataque del falso medidor (Maya, G. et al. 2005).

El pasto estrella africana se puede propagar utilizando material vegetativo, usando tallos o cepas. El método más común es usando tallos, sembrándolos en surcos a distancias entre 60 y 100 cm, obviamente que entre menos distancia entre surcos se establece más rápido. También se pueden sembrar los tallos al voleo. Para ello, después de preparado el terreno, se esparcen al voleo y se cubren con rastrillo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos (Maya, G. et al. 2005).

Los tallos deben obtenerse de un lote con buen desarrollo del pasto (fertilizado). Para evitar pérdidas, el material de siembra debe ser maduro, pero no viejo (las yemas pueden no estar viables o demasiado débiles). El terreno debe estar bien preparado y tener buena humedad tanto al momento de siembra, como durante la fase de establecimiento. Este pasto requiere suelos de buena fertilidad y buena humedad (Maya, G. et al. 2005).

Se recomienda además no dejar crecer demasiado el pasto para realizar el pastoreo, por los abundantes estolones que produce, ocasionando acolchonamiento del pasto, bajo consumo por el animal y en ocasiones afecciones pódalas en los animales (por el alto nivel de humedad que puede

generar). Responde bien a prácticas de manejo intensivo en pastoreo, tanto con ganado de ceba como en producción de leche. El pasto estrella presenta buenos valores de proteína bruta y digestibilidad si es cortado a edades tempranas (30 - 42 días) y si se le aplica altas dosis de fertilizante (+ 400 kg/ha/año). En cuanto a la afectación que sufre su calidad con la edad, este se comporta como la mayoría de las especies de gramíneas tropicales (Maya, G. et al. 2005).

La taxonomía del pasto estrella lo podemos observar en el cuadro 2.

Cuadro 2. TAXONOMIA DEL PASTO ESTRELLA.

Nombre común	Pasto Estrella
Nombre científico	<i>Cynodon plectostachium</i> - <i>Cynodon nlemfluensis</i>
Otros nombres	Gigante, zacate estrella, estrella africana.
Consumo	Pastoreo rotativo preferiblemente.
Clima favorable	Cálido, desde los 0 hasta los 1700 m.s.n.m.
Tipo de suelo	Suelos muy fértiles, francos o franco arcillosos y con alto contenido de materia orgánica.
Tipo de siembra	Por material vegetativo, estolones.
Plagas y enfermedades	Atacado por lepidópteros (<i>Mocis latipes</i>), gusanos y chinches (<i>Blisus insularis</i>).
Toxicidad	Presencia de glucogenos cianogénicos que pueden convertirse en cianuros y producir toxicidad.
Tolera	Sequía y sombra.
No tolera	Sequias extremas.
Asociaciones	<i>Arachis pintoi</i> y <i>Desmodium ovalifolium</i>

Fuente: Álvarez, G. (2014).

En relación con la producción de carne, pueden lograrse ganancias de peso individuales hasta de 640 g/animal/día y ganancias de peso anuales de 1538 kg/ha; este pasto es capaz de resistir altas cargas. Es posible producir hasta 11,6 kg de leche/vaca/día con cargas de 5 animales/ha con riego, fertilización, sin ninguna suplementación y utilizando vacas altas productoras, es válido decir que de acuerdo a su contenido de MS, este pasto debe tener buenas cualidades para conservarse como heno o ensilaje (Maya, G. et al. 2005).

La composición nutricional del pasto estrella lo podemos observar en el cuadro 3.

Cuadro 3. COMPOSICION NUTRICIONAL DEL PASTO ESTRELLA.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	23,92
Proteína	%	3,84
Calcio	%	0,13
Fósforo total	%	0,07
Grasa	%	0,50
Ceniza	%	2,79
Fibra	%	7,26

Fuente: Álvarez, G. (2014).

4. Pasto Micay (*Axonopus micay*)

a. Taxonomía

Según Ceballos, D. (2009), la escala taxonómica del pasto micay es la siguiente:

Reino: Vegetal.

Clase: Angiospermae.

Subclase: Monocotyledoneae.

Orden: Glumiforae.

Familia: Graminaceae.

Género: Axonopus.

Especie: micay.

Nombre científico: *Axonopus micay*.

Nombres comunes: Caña dulce, gramalota, micay.

b. Descripción botánica.

Planta perenne, de porte bajo, aislada con tallos postrados; generalmente los tallos no producen raíces en los nudos, la espiga es semejante a la del pasto imperial, aunque tiene un número mayor de espiguillas. Crece en zonas situadas entre 400 y 2200 m.s.n.m., con precipitaciones entre 1000 y 4000 mm anuales y con una temperatura alrededor de 20 °C. Es bastante rústico, tolera la sequía y soporta bien el pisoteo. La adaptación a suelos arenosos aluviales es casi nula (Ceballos, D. 2009).

La composición nutricional del pasto micay lo podemos observar en el cuadro 4.

Cuadro 4. COMPOSICION NUTRICIONAL DEL PASTO MICAY

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	19,00
NDT	%	11,10
Energía digestible	Mcal/kg	0,48
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,40
Proteína	%	1,80
Calcio	%	0,07
Fósforo total	%	0,03
Grasa	%	0,50
Ceniza	%	2,20
Fibra	%	5,20

Fuente: Ceballos, D. (2009).

B. EL CUY

1. Generalidades

Castro, H. (2002), indica que el *Cavia porcellus* (cuy), es un animal conocido con varios nombres según la región (cuy, curi, conejillo de indias, rata de América, guinea pig) , se considera nocturno, inofensivo, nervioso y sensible al frío. Nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen al poco tiempo de nacidos por su propia cuenta. A la semana de edad duplican su peso debido a que la leche de las hembras es muy nutritiva. Una de las principales características, es que se ha adaptado a una gran variedad de productos para su alimentación que van desde los desperdicios de cocina y cosechas hasta los forrajes y concentrados. La alimentación es un aspecto importante en la crianza de cuyes ya que de esto depende el rendimiento y calidad de los animales.

La crianza de cuyes es una actividad que paulatinamente ha ocupado un espacio dentro de la actividad pecuaria, partiendo de la premisa que es una especie que tiene origen andino y cuyo consumo se ha incrementado en la población urbana lo que ha conllevado a que muchas personas e instituciones se dediquen a la crianza de cuyes como una actividad económica alternativa, lo cual ha obligado a que las instituciones ligadas a la investigación y extensión en cuyes dediquen más tiempo para realizar trabajos de investigación en aspectos como alimentación, sanidad, prácticas de manejo, instalaciones, mejora genética y la evaluación económica y éstos resultados sean difundidos por las instancias correspondientes para beneficio de los criadores comerciales y familiares (Enríquez, M. y Rojas, F. 2004).

Moncayo, R. (2009), reporta que en el Ecuador, los cuyes se crían desde épocas remotas y constituyen una parte importante en la alimentación, socio cultura y ritos de los pobladores indígenas y campesinos de la sierra ecuatoriana. La población actual de cuyes en el Ecuador se estima en 13 millones de cabezas, con una producción y consumo de 6500000 kg de carne de cuy por año. Estas

cifras indican la importancia de la especie en el país. Los sistemas de producción de cuyes tienen características similares a las de los demás países andinos, como Colombia, Perú y Bolivia.

a. Importancia de la crianza

Lucas, E. (2010), señala que el cuy es una especie de mucha utilidad para la alimentación. Se caracteriza por tener una carne muy sabrosa y nutritiva, ser una fuente excelente de proteínas y poseer menos grasa. Los excedente pueden venderse y se aprovecha el estiércol (abono orgánico).

Oribe, P. (2010), manifiesta que el cuy por su rápida reproducción y por su crianza económica, ofrece las mejores perspectivas para contribuir a elevar el estándar de vida de la población con el consumo de carne en la alimentación. La crianza de cuyes permite un ingreso económico considerable con un mínimo de inversión. De otro lado, cuenta con determinadas características con las cuales se puede generar los ingresos. A continuación se presentan las siguientes características:

- Ingresos por la venta de cuyes como reproductores.
- Ingresos por la venta de cuy es para carne, y a que actualmente no llega a cubrirse la demanda mundial (estimada en 30 T mensuales), además del mercado nacional.
- Ingresos por la venta de cuyes para mascota, constituyendo su principal demanda en el mercado extranjero.
- Ingresos por la venta de materia orgánica (estiércol de buena calidad).
- Insumo base para producir abonos orgánicos (compost, abono foliar, Biol).

b. Reproducción y crecimiento

Lucas, E. (2010), reporta que para obtener buenos resultados en la reproducción, se debe tomar en cuenta las siguientes indicaciones:

- La hembra alcanza su madurez sexual a temprana edad (35días), sin embargo, no es momento conveniente para la reproducción o apareamiento, puesto que aún se encuentra en crecimiento y no puede atender sus necesidades de desarrollo, gestación o lactación. La edad más recomendable para el apareamiento, tanto en hembras como en machos, es de los 3 a 3,5 meses.
- La proporción para el apareamiento debe ser de 8 a 10 hembras por 1 macho.
- La gestación dura aproximadamente 65 días.
- En el parto se producen de 1 a 4 crías, siendo de mayor frecuencia los partos de 2 a 4 crías. Excepcionalmente se producen partos de 5 a 6 crías, y cuando esto ocurre 1 o 2 de ellos mueren.
- Las madres poseen dos mamas, lo que permite amamantar dos crías fácilmente. Las crías o gazapos son casi autosuficientes a los tres días de edad, pero siempre dependen de la leche materna por algún tiempo.
- No debe permitirse el amamantamiento por más de 25 días, debido a la probabilidad de que el macho de la jaula cubra a las crías hembras, y aunque exista ausencia del padre, los gazapos poseen sus incisivos bastante desarrollados, y pueden producir lesiones en los pezones de las mamas.

Enríquez, M. (2004), señala que la edad del destete puede variar de 10 a 15 días, se debe aprovechar este momento para pesarlos y separarlos por sexos constituyendo grupos homogéneos para la recría. En la actualidad está dando buenos resultados el destete a los 10 días de edad, con el cual se ha logrado elevar el porcentaje de fertilidad, ya que destetara esta edad permite que la hembra vuelva a empadrarse en el primer celo post parto.

Lucas, E. (2010), sostiene que los cuyes se destetan (separan de la madre), durante el periodo que va desde los 12 hasta los 21 días. Siendo recomendable hacerlo a los 21 días. Esta actividad se realiza con el fin de evitar que las crías sean cruzadas por sus padres y evitar la competencia por el alimento.

c. Recría

Enríquez, M. y Rojas, F. (2004), indica que uno de los mayores problemas que se ha presentado en la crianza del cuy, ha sido el manejo de los machos desde el destete hasta los 3 ó 4 meses, pues se logra buenos resultados manejando en esta etapa a los machos en grupo de 10 animales en pozas o corrales de un área de 1,5 x 1 m. El engorde de los animales debe empezar inmediatamente después del destete hasta las 12 semanas de edad suministrándoles la ración de concentrado en las 4 últimas semanas de engorde.

Moncayo, R. (2009), indica que una vez realizado el destete se pesan los animales y se separan por sexo, en lo posible se busca uniformidad de pesos. Con una buena alimentación compuesta de forraje y balanceado se logra obtener cuyes con pesos ideales para el consumo (1000 g), a los 3 meses. Aquí es cuando la curva de convertibilidad alimenticia alcanza su máximo valor y las hembras de calidad que presentan buenas características entran a las pozas de empadre. En los grupos de machos se presentan a menudo peleas, esto se evita realizando una castración a los animales ya sea por método químico o manual. Además, señala las siguientes consideraciones:

- El ritmo o velocidad de crecimiento del cuy se expresa en ganancia de peso.
- El peso de las crías está en relación directa con el tamaño o número de camada. Camadas de 1 a 2 individuos pueden alcanzar hasta 120 gramos de peso cada uno, mientras que en camadas de 6 individuos, sus pesos pueden llegar solamente entre 50 a 80 gramos.
- El ritmo de ganancias de peso está relacionado directamente con factores de selección genética y alimentación.
- En cuyes mejorados y en buenas condiciones de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos de 0,75 a 0,850 kg entre 9 y 10 semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización.

- Los cuyes mejorados alcanzan a los 4 meses de edad, el peso entre 1,2 a 1,5 kg, pudiendo superarse éste con un mayor grado de mejoramiento genético.

d. Nutrición y alimentación del cuy

Oribe, P. (2010), indica que en la alimentación se fusionan los conocimientos científicos y prácticos, que tienen por finalidad hacer más reproductivos a los animales domésticos a través de uso más eficiente de los alimentos tales como forraje y concentrados. El cuy crece con más velocidad con relación al peso corporal, comparado con animales domésticos mayores, por lo que es importante el conocimiento de las necesidades nutritivas de las raciones que se suministran tales como forraje, concentrados y granos.

Asato, J. (2010), señala que la alimentación en cuyes es uno de los aspectos más importantes, debido a que éste depende el éxito de la producción, por tanto se debe garantizarla producción de forraje suficiente considerando, que el cuy es un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje. El dotar a los animales de una alimentación insuficiente en calidad y cantidad, trae como consecuencia una serie de trastornos; en reproductores los problemas frecuentes son: retraso en la fecundación, muerte embrionaria, abortos y nacimiento de crías débiles y pequeñas con alta mortandad. Para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente, se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos.

Lucas, E. (2010), reporta que la alimentación va a influir directamente en la producción y rentabilidad de la crianza de cuyes. Dicho de otro modo, el factor alimenticio representa del 70 % al 80 % del coste de producción; es decir, el éxito o fracaso de la granja en gran medida está dado por este factor.

2. Proceso digestivo de los cuyes

FAO. (2010), señala que el cuy, es una especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

Indicando además, que el cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Moreno, A. 2010).

Moreno, A. (2010), indica que la actividad cecotrófica en cuyes está poco estudiada. Pero en todo caso, sostiene que la ingestión de los cecótrofos permite aprovechar la proteína contenida en las células de las bacterias del ciego, así como permite la reutilización del nitrógeno proteico y no proteico que no se llegó a digerir, ya que en algunas de las evaluaciones que realizó sobre la cecotrofia utilizando maíz chala, en estas pruebas la digestibilidad de la materia seca es superior en 18 % cuando se le permite al cuy realizar la cecotrofia que cuando no se le permite realizarla.

3. Requerimientos nutritivos del cuy

Castro, H. (2002), indica que a los requerimientos nutricionales se define como la cantidad necesaria de nutrientes que deben estar presentes en la dieta alimenticia diaria de los animales para que puedan desarrollarse y reproducirse con normalidad.

FAO. (2010), reporta que el conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes permite poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacerlas necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Mejorando el nivel nutrición al de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo. Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades ad libitum podría conseguirse buenos crecimientos, así como resultados óptimos en hembras en producción. A continuación se describen los requerimientos básicos de los cuyes.

a. Energía

Asato, J. (2010), indica que los carbohidratos proporcionan la energía que el organismo necesita para mantenerse, crecer, y reproducirse. Los alimentos ricos en carbohidratos, son los que contienen azúcares y almidones. Las gramíneas son ricas en azúcares y almidones. En algunos casos se utiliza para la alimentación complementaria el maíz amarillo.

FAO. (2010), señala que los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo. Existe una aparente

relación inversa entre contenido energético de los alimentos y su consumo, lo cual indica la capacidad de variar el consumo de alimento con el objeto de alcanzar en lo posible ingresos energéticos semejantes. La necesidad de energía es lo más importante para el cuy y varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental, por lo que se sugiere un nivel de energía digestible de 3000 kcal/Kg de dieta. En general, al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética. Además, concluye que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta.

b. Proteína

Asato, J. (2010), señala que las proteínas son importantes porque forman los músculos del cuerpo, los pelos y las vísceras. Los forrajes más ricos en proteínas son las leguminosas, en cambio, las gramíneas son buenas fuentes de energía y tienen un contenido bajo en proteínas.

El cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos menos eficientemente que la proveniente de alimentos energéticos y proteicos, debido a su fisiología digestiva al tener primero una digestión enzimática en el estómago y luego otra microbiana en el ciego y colon. El cuy responde bien a las raciones de 20 % de contenido proteico cuando éstas provienen de dos o más fuentes; sin embargo reporta que con raciones de 14 y 17 % de proteína ha logrado buenos incrementos de peso. Sugiere que para condiciones prácticas, los requerimientos de proteína total en las etapas de reproducción, crecimiento y engorde son de 14 a 16 %, 16 a 18 % y 16 % respectivamente.

c. Fibra

La fisiología y anatomía del ciego del cuy soporta una ración conteniendo un material inerte y voluminoso, permitiendo que la celulosa almacenada se fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra; ya que a partir de esta acción se producen ácidos grasos volátiles que podrían contribuir significativamente a satisfacer los requerimientos de energía de esta especie. Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes va de 5 a 18 %. Este nutriente no sólo tiene importancia en la composición de las raciones por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino también porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio (FAO. 2010).

FAO. (2010), reporta que los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 8 al 18 %. El aporte de fibra está dada básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 por ciento.

d. Minerales

Asato, J. (2010), reporta que los minerales forman los huesos y los dientes principalmente. Si los cuyes reciben cantidades adecuadas de pastos, no es necesario proporcionarles minerales en su alimentación. Algunos productores proporcionan sal a sus cuyes, pero no es indispensable si reciben forraje de buena calidad y en cantidad apropiada.

Este mismo autor indica que los elementos minerales tales como el calcio, potasio, sodio, magnesio, fósforo y cloro son necesarios para el cuy, pero sus

requerimientos cuantitativos no han sido determinados. Presumiblemente sean necesarios el hierro, magnesio, cobre, zinc y yodo. El cobalto es requerido para la síntesis intestinal de vitamina B 12, si la dieta no la contiene.

e. Vitaminas

Asato, J. (2010), señala que las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C. Su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarles la muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C.

f. Consumo de agua

FAO. (2010), señala que por costumbre a los cuyes se les ha restringido el suministro de agua de bebida; ofrecerla no ha sido una práctica habitual de crianza. Los cuyes como herbívoros siempre han recibido pastos succulentos en su alimentación con lo que satisfacían su necesidades hídricas. Las condiciones ambientales y otros factores a los que se adapta el animal, son los que determinan el consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, pulmones y excreciones.

El mismo autor indica que bajo condiciones de alimentación con forraje verde, no es necesario el suministro de agua adicional, por lo que si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g), la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, mientras que cuando la alimentación es mixta (forraje y concentrado), será suficiente administrar forraje verde a razón de 100 a 150 g/animal/día, para asegurar la ingestión mínima de 80 a 120 ml de agua para animales en crecimiento o periodo de engorde.

En el cuadro 5, se muestra los requerimientos nutricionales de acuerdo al estado fisiológico del cuy.

Cuadro 5. REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO.

Nutrientes	Unidad	Crecimiento
Proteínas	%	13 - 17
Energía digestible	kcal/kg	2800
Fibra	%	10
Calcio	%	0,8 - 1,0
Fósforo	%	0,4 - 0,7
Magnesio	%	0,1 - 0,3
Potasio	%	0,5 - 1,4
Vitamina C	Mg	200

Fuente: FAO. (2010).

C. INVESTIGACIONES EN CUYES UTILIZANDO FORRAJE VERDE MÁS BALANCEADO COMO ALIMENTO

Garcés, S. (2003), evaluó diferentes niveles de cuyinaza en el concentrado (0, 10, 20 y 30 %). Los resultados determinaron que al emplearse el nivel 20 % se mejoró el comportamiento productivo de las cuyes madres, presentando mejores pesos al final del empadre (1,12 kg), antes y después del parto (1,44 y 1,14 kg, en su orden) y un consumo total de alimento de 7,14 kg de materia seca. El comportamiento de las crías, no se vio afectado estadísticamente, aunque numéricamente se consiguieron con este nivel (20 %), tamaños de camada al nacimiento de 3 crías/parto, con un peso de 0,122 kg/cría, tamaño de camada al destete de 2,80 con pesos 0,303 kg/cría. En la etapa de crecimiento y engorde de igual manera con el nivel 20 % se alcanzó las mejores respuestas en el peso final (0,97 kg), ganancia de peso (0,67 kg), conversión alimenticia (8,21), peso y rendimiento a la canal (0,77 kg, 79,66 % en su orden). Con respecto al sexo, los animales machos presentaron un mejor comportamiento productivo que las

hembras, por efecto de la interacción los animales machos que recibieron el balanceado con el 20 % presentaron las mejores respuestas en el peso final (1,03 kg), ganancia de peso (0,73 kg), conversión alimenticia (7,60) y pesos a la canal de 0,83 kg, con rentabilidades de 29 y 25 % en las etapas de crecimiento engorde y gestación lactancia, por lo que se recomienda utilizar este nivel de cuyinaza en la alimentación de los cobayos.

Salinas, C. (2003), evaluó dos sistemas de alimentación (solo pasto y pasto más concentrado), suministrado a hembras de diferente peso al empadre (600, 800 y 1000 g), utilizándose un concentrado comercial con un aporte de 17 % de proteína y 3000 kcal de energía metabolizable, encontró que las hembras que recibieron pasto más concentrado presentaron las mejores respuestas, con pesos pos parto de 1,17 kg, 1,23 kg al destete y 244 % de prolificidad, por efecto de los pesos al empadre, se encontró mejores respuestas en las hembras pesadas (1000 g), con el 85,7 % de fertilidad, 17,9 % de esterilidad, 14,3 % de abortos y una prolificidad de 224 %. En el comportamiento de las crías los pesos de las hembras al inicio del empadre no afectaron el tamaño de la camada al nacimiento y al destete, pero influyeron en los pesos de las camadas y de las crías.

Arcos, E. (2004), evaluó el efecto de cinco niveles Saccharina (0, 5, 10, 15 y 20 %), en las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde, encontrando que en las etapas de gestación y lactancia pesos postparto de 0,961 kg, consumo de forraje 4,116 kg de ms, 1,914 kg de balanceado, con un consumo total alimento de 6,02 kg de ms. El Tamaño de camada al nacimiento fue 2,25 a 3,0 crías/parto, con pesos entre 0,281 y 0,395 kg/camada y de 0,115 a 0,152 kg/cría; al destete registró camadas de 2,12 a 2,50 crías/madre, con pesos de entre 0,581 y 0,854 kg/camada, 0,26 a 0,36 kg/cría. En las etapas de crecimiento y engorde, mejores resultados encontró al utilizar el nivel 20 %, obteniendo pesos finales de 1,075 a 1,193 kg, con incrementos de peso de 0,761 a 0,887 kg, un consumo total de alimento entre 3,868 y 4,019 kg de ms, con conversiones alimenticias de 4,63 a 5,21, los pesos a la canal fueron entre 0,865 – 0,960 kg con un rendimiento a la canal de 79,496 a 81,583 %.

Cajamarca, D. (2006), evaluó la adición de dos niveles de harina de lombriz (2,5 y 5,0 %), en el balanceado para cuyes en la etapa de crecimiento -engorde, para ser comparado con un tratamiento testigo (balanceado tradicional), suministrado a 36 cuyes de ambos sexos (18 machos y 18 hembras), determinando que los niveles de harina de lombriz, no afectaron el comportamiento de los animales, registrando pesos finales de 1,08 a 1,11 kg, incrementos de peso que fluctuaron entre 0,59 y kg, consumos totales de 3,18 a 3,21 kg de materia seca, conversiones alimenticias de 5,53 a 5,57, pesos a la canal de 0,77 y 0,80 kg y rendimientos a la canal de 71,26 a 72,20 %.

Herrera, H. (2007), evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de saccharina más aditivos (5, 10 y 15 %). Para la etapa de gestación - lactancia, utilizó 40 hembras de primer parto y 4 machos; y en la etapa de crecimiento – engorde 80 animales (40 machos y 40 hembras), de 15 días de edad. Determinándose que en el comportamiento de las madres no influyeron los niveles utilizados, presentando las hembras pesos de hasta 0,970 kg al posparto, 0,960 kg al destete. El tamaño de camada al nacimiento fue de 1,90 a 2,20 crías/parto, un peso de 105 a 107 g/cría, destetándose entre 1,40 y 1,990 crías/camada y con pesos de 238 a 254 g/cría. En la etapa de crecimiento –engorde tampoco registró efecto significativo entre los niveles de saccharina más aditivos empleados, aunque numéricamente las mejores respuestas dentro del estudio se establecieron al emplearse forraje más balanceado con 5 % de saccharina y aditivos, ya que los cuyes presentaron pesos finales de 0,800 kg, menor consumo de alimento (67,90 g de ms/día), conversión alimenticia de 9,20; rendimientos a la canal de 0,650 kg y 81,30 %.

Mullo, L. (2009), evaluó el efecto de la adición de tres niveles del promotor natural de crecimiento Sel - plex (0,1 0,2 y 0,3 ppm), en el balanceado comercial, para ser comparados con un tratamiento control (sin Sel - plex), determinando que la utilización del Sel – plex no mejora los parámetros productivos y reproductivos. En la etapa de crecimiento - engorde, alcanzó pesos finales de 0,89 kg, ganancia de

peso de 0,59 conversión alimenticia de 5,62 pesos y rendimientos a la canal de kg y 72,08 % respectivamente. En la etapa de gestación – lactancia encontró diferencia altamente significativa en el peso post parto 1,16 kg, al utilizar 0,1 ppm, no así en otras variables que no registraron diferencias estadísticas, pero alcanzó pesos al final del parto de 1,13 kg, al destete 1,06 kg, consumo de alimento entre 6,84 y 7,09 kg de materia seca; al nacimiento de 2,5 crías/camada y 0,43 kg de peso, al destete 2,40 crías y 0,72 kg/camada.

Ocaña, S.(2011), evaluó el efecto de diferentes niveles de Un Pro (1, 2 y 3 %), en el balanceado comercial, frente a un tratamiento control (sin NuPro), empleando 80 cuyes destetados de ambos sexos en crecimiento – engorde y 20 hembras en gestación - lactancia, distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar. Determinó que en crecimiento – engorde los niveles de NuPro no alteraron estadísticamente el comportamiento productivo, pero numéricamente con el 3 %, se obtuvieron respuestas superiores, con pesos finales de 0,859 kg, ganancias de peso de 0,520 kg, conversión alimenticia de 7,06, costo/kg de ganancia de peso de 2,76 dólares, peso y rendimiento a la canal de 0,619 kg y 71,79 %, respectivamente. En gestación - lactancia, las hembras que recibieron el nivel 3 %, presentaron numéricamente mejores pesos al final del empadre (0,928 kg) y postparto (0,863 kg), mayores tamaños de camada al nacimiento y al destete (2,80 y 2,40 crías/camada, en su orden), mientras los pesos más altos de camadas y crías al destete se observaron con el 1 % (0,608 kg/camada y 0,293 kg/cría). Las mayores rentabilidades se consiguieron con el empleo del 3 % con beneficios/costos de 1,14 y 1,12, en crecimiento – engorde y gestación - lactancia, respectivamente.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

La presente investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental Pastaza de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el kilómetro 32 de la vía Macas, en la Provincia de Pastaza.

Las condiciones meteorológicas de la Estación Experimental Pastaza, se pueden observar en el cuadro 6.

Cuadro 6. CONDICIONES METEREOLÓGICAS DE LA ZONA.

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	17 a 24
Precipitación, mm	4000
Clima	Cálido húmedo

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2016).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 64 cuyes destetados de la línea mejorada de los cuales 32 fueron machos y 32 hembras de 15 días de edad, con un peso promedio de 417,88 gramos.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se enumeran a continuación:

1. **Materiales**

- 32 posas de 50 x 40 x 40 cm.
- 64 aretes metálicos numerados.
- 32 comederos.
- Baldes plásticos.
- Guantes.
- Mandil.
- Botas de caucho.
- Carretilla.
- Lonas.
- Machete.
- Palas.
- Registros.
- Calculadora.
- Materiales de oficina.

2. **Semovientes**

64 cuyes destetados.

3. **Equipos**

- Balanza digital con capacidad de 3 kg.
- Equipo de limpieza.
- Equipo de desinfección.
- Bomba de mochila de 20 litros.

- Computadora.
- Cámara fotográfica.

4. Instalaciones

Galpón de la Estación experimental Pastaza en la sección cuyicula.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizaron cuatro tratamientos conformados a base de los pastos de la Amazonia.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar en un arreglo combinatorio donde el Factor A corresponde a los tipos de forraje y el Factor B al sexo de los animales, utilizándose 4 repeticiones por tratamiento y el tamaño de la Unidad Experimental fue de dos animales, es decir se trabajó con ocho animales de cada sexo y 16 animales por cada tratamiento. El modelo lineal aditivo fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Media general.

α_i = Efecto de los pastos.

β_j = Efecto del sexo de los animales.

$\alpha\beta_{ij}$ = Efecto de la interacción entre tipo de pasto y el sexo de los animales.

ε_{ijk} = Efecto del error experimental.

1. Esquema del experimento

El esquema del experimento se describe en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamientos	Sexo	Código	Repeticiones	T.U.E.	Rep/Trat
Pasto micay +	Machos	T1M	4	2	8
concentrado	Hembras	T1H	4	2	8
Pasto elefante +	Machos	T2M	4	2	8
concentrado	Hembras	T2H	4	2	8
Pasto estrella +	Machos	T3M	4	2	8
concentrado	Hembras	T3H	4	2	8
Pasto micay + pasto	Machos	T4M	4	2	8
elefante + pasto estrella +					
concentrado	Hembras	T4H	4	2	8
Total					64

T.U.E.: Tamaño de la unidad Experimental.

2. Composición de las raciones experimentales

En el cuadro 8 se muestran la composición de las raciones experimentales utilizadas en esta experimentación.

Cuadro 8. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES.

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Pasto micay, g	300,00	0,00	0,00	100,00
Pasto elefante, g	0,00	300,00	0,00	100,00
Pasto estrella, g	0,00	0,00	300,00	100,00
Concentrado, g	30,00	30,00	30,00	30,00
Materia seca total, g	82,50	82,50	82,50	82,50

3. Análisis calculado de la ración y sus requerimientos

El análisis calculado de las diferentes raciones utilizadas en esta experimentación las podemos observar en el cuadro 9.

Cuadro 9. ANÁLISIS CALCULADO DE LA RACIÓN Y SUS REQUERIMIENTOS.

Nutrientes	Ración	Requerimientos
Proteína (%)	16,00	13 - 17
E. Dig. (Kcal/kg)	2779,42	2800,00
Grasa (%)	3,57	4,00
Fibra (%)	7,14	10,00
Calcio (%)	1,09	1,00
Fósforo T (%)	0,77	0,4 - 0,7

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Peso inicial, g.
- Peso final, g.
- Ganancia de peso, g.
- Consumo de forraje, g Ms.
- Consumo de concentrado, g/MS.
- Consumo total alimento, g/MS.
- Conversión alimenticia.
- Peso a la canal, g.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, %.
- Costos por kilogramo de ganancia de peso \$.
- Análisis beneficio costo, \$.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos.

- Análisis de la varianza (ADEVA), para las diferentes variables.
- Pruebas de significación según Tukey, para separación de medias con el nivel ($P < 0,05$) y ($P < 0,01$).
- Análisis de regresión.

El esquema del ADEVA, se describe en el cuadro 10.

Cuadro 10. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	31
Factor A	3
Factor B	1
Interacción (A x B)	3
Error Experimental	24

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del experimento

- Primero se realizó la adecuación y limpieza del lugar de investigación, comenzando por todo el galpón luego se realizó la limpieza de las pozas de experimentación.
- Se adquirieron 64 animales (32 hembras y 32 machos), en la fase crecimiento - engorde, los mismos fueron alojados en pozas de 0,5 x 0,5 x 0,4 m, en un número de 2 animales por poza, cada poza a su vez dispuso de un comedero y un bebedero.
- El alimento se suministró diariamente de acuerdo a las formulaciones establecidas para la etapa de crecimiento - engorde, además de suministrar los diferentes forrajes en relación a sus requerimientos nutricionales y suministro de agua a voluntad. Cada día se registró el alimento sobrante para realizar análisis posteriores.

- El control del peso de los animales se realizó al inicio de la investigación y al final de la investigación es decir a los 75 días.
- La tabulación de los datos se realizó una vez terminada la fase de experimentación.

2. Programa sanitario

- Para cumplir con el programa sanitario se limpió y desinfectó todas las pozas, paredes, pisos, equipos y materiales por igual, utilizando un desinfectante comercial cada 15 días.
- Para el control de los animales, estos fueron desparasitados internamente al inicio de la experimentación, utilizando Ivermectina vía SC, durante el desarrollo de la experimentación se presentaron varias peleas entre los animales machos, los cuales fueron tratados con yodo tópico.
- Al finalizar la investigación se realizó una limpieza y desinfección total del lugar.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Peso inicial, g

El cálculo del peso inicial se lo realizó con la ayuda de una balanza analítica. Se registró el peso de cada cuy, de acuerdo al número de arete que previamente se designó.

2. Peso final, g

Una vez finalizada la etapa de experimentación se realizó el pesado de cada uno de los animales de acuerdo al número de arete que estaban designados.

3. Ganancia de peso, g

La ganancia de peso se la obtuvo de la diferencia entre el peso final restado del peso inicial y corresponderá a la cantidad en gramos que incrementan el cuy en la fase de investigación.

4. Consumo de forraje, g/ MS

La cantidad de forraje en materia seca que se les suministró a los cuyes fue de 200 gramos/animal, así que para el cálculo de consumo se restó la cantidad inicialmente suministrada del sobrante.

5. Consumo de concentrado, g/MS

Los animales consumieron 40 g/animal para el cálculo del consumo de concentrado suministrado que previamente se pesó y se registró, restando el sobrante que de igual manera se pesaba y registraba diariamente.

6. Consumo total de alimento, g/MS

Para el consumo total de alimento únicamente se realizó la sumatoria de cada uno de los consumos diarios de concentrado más los pastos, que se proporciona diariamente a los cuyes en etapa de crecimiento-engorde, en los diferentes tratamientos y se registró estos valores en gramos totales de materia seca.

7. Conversión alimenticia

Para la conversión alimenticia se calculó de acuerdo a la cantidad de alimento consumido en kilogramos por cada cuy, para la ganancia de peso de cada animal.

8. Peso a la canal, g

Para calcular el peso a la canal de los animales, se determinó al azar por cada tratamiento experimental 4 animales y posteriormente se realizó el procedimiento de faenamiento, tomando en cuenta el peso del animal vivo, de las vísceras y el peso final.

9. Rendimiento a la canal, %

Para el análisis de este parámetro se utilizó la siguiente fórmula:

Rendimiento a la canal / peso a la canal * 100.

10. Mortalidad, N°

Para el cálculo del porcentaje de mortalidad de los cuyes se llevó un registro de animales muertos de cada uno de las pozas y tratamiento, durante toda la investigación y se anotaron estos datos para su posterior análisis.

11. Costo por kilogramo de ganancia de peso, \$

Para establecer el costo por kilogramo de ganancia de peso, se tomaron en cuenta la variable ganancia de peso final y los egresos realizados en la cría y engorde de los cuyes.

12. Indicador beneficio costo, \$

El indicador beneficio/costo se calculó de acuerdo a los ingresos totales dividido para los egresos totales. Para el análisis de este parámetro se utilizó la siguiente fórmula:

Beneficio/costo = Ingresos totales/ egresos totales.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

Los resultados obtenidos después de haber realizado la separación de medias de las respuestas productivas de los cuyes por efecto de la suplementación de diferentes pastos de la Amazonía, se muestran en el cuadro 11.

1. Peso inicial, g

El peso de los cuyes al inicio de la experimentación no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una media del T1 de 417,88 g; para el T2 392,13 g; para el T3 397,38 g; y finalmente para el T4 383,38 g; de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos.

2. Peso final, g

El peso final de los cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una media del peso final del T1 de 1085,13 g; para el T2 1055,31 g; para el T3 1019,00 g; y finalmente para el T4 1103,81 g; este último fue el tratamiento que mejores valores presentó como se puede observar en el gráfico 1.

Andrade, V. (2016), estudió la alimentación de cuyes en crecimiento - ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la región Amazónica, al alimentar a los mismos con pasto micay y balanceado reportó pesos finales de 780 g, este valor al compararlo con el de la presente investigación es inferior al igual que el reportado por Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochioa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, obteniendo pesos finales de 760 g. incluso Elizalde, S. (2010), al determinar el rendimiento en el engorde de cobayos con tres sistemas de

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES PASTOS DE LA AMAZONÍA DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Variables	Tratamientos				E.E	Prob.	Significancia
	T1	T2	T3	T4			
Peso inicial, g	417,88	392,13	397,38	383,38	-	-	-
Peso final, g	1085,13 a	1055,31 a	1019,00 a	1103,81 a	39,29	0,46	ns
Ganancia de peso, g	667,25 a	663,19 a	621,63 a	720,44 a	42,41	0,52	ns
Consumo forraje, g/MS	2006,67 a	2049,24 a	2056,19 a	2054,54 a	37,25	0,75	ns
Consumo concentrado, g/MS	1929,53 a	2152,18 a	2160,90 a	1976,16 a	84,39	0,20	ns
Consumo total, g/MS	3936,20 a	4201,42 a	4217,09 a	4030,71 a	105,59	0,26	ns
Conversión alimenticia	6,13 a	6,41 a	6,93 a	6,02 a	0,44	0,59	ns
Peso a la canal, g	745,75 a	706,13 a	695,38 a	742,38 a	15,77	0,10	ns
Rendimiento a la canal, %	69,03 a	67,40 a	68,69 a	67,76 a	1,95	0,72	ns
Costo kg ganancia de peso, \$	10,50 a	10,42 a	11,22 a	10,00 a	0,70	0,26	ns
Mortalidad, %	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-

E.E.: Error estándar. Prob: Probabilidad.

Probabilidad > 0,05: No existen diferencias significativas (ns).

Probabilidad < 0,05: Existen diferencias significativas (*).

Probabilidad < 0,01: Existen diferencias altamente significativas (**).

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo con la prueba de Tukey.

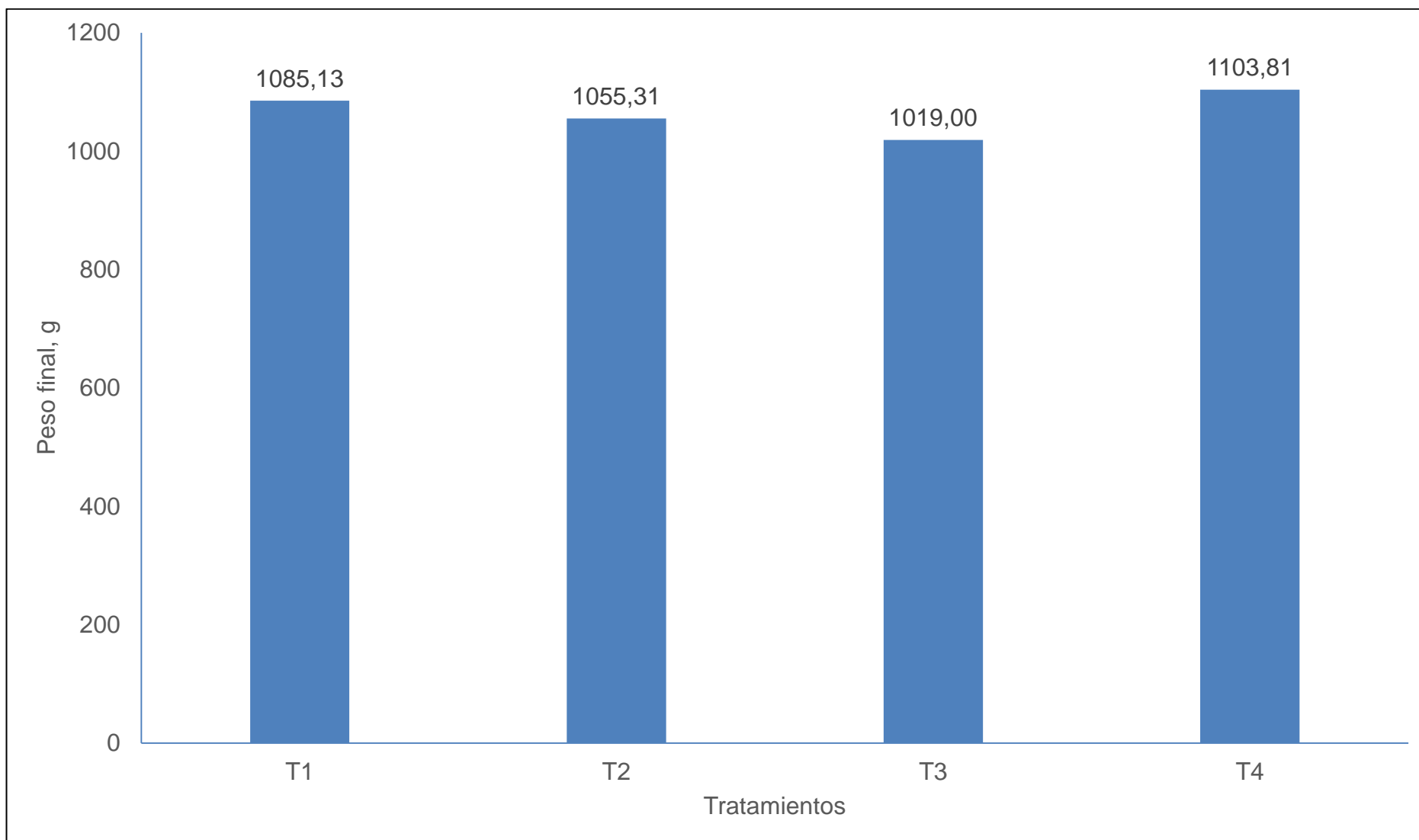


Gráfico 1. Peso final (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.

alimentación (maralfalfa, tanzania y elefante) más un concentrado en el cantón Gualaquiza, obtuvo pesos finales de 5962 g; este valor es también inferior al reportado en la presente investigación, debido a la línea genética de los cuyes, a la individualidad de los animales, así también a la diferente formulación de los balanceados y las diferentes materias primas utilizadas.

3. Ganancia de peso, g

La ganancia de peso de los cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una media de la ganancia de peso del T1 de 667,25 g; para el T2 663,19 g; para el T3 621,63 g; y finalmente para el T4 720,44 g; este último fue el tratamiento que mejores valores presentó como se puede observar en el gráfico 2.

Andrade, V. (2016), estudió la alimentación de cuyes en crecimiento – engorde, a base de gramíneas tropicales adaptadas a la región Amazónica, al alimentar a los mismos con pasto micay y balanceado reportó ganancias de peso de 380 g, este valor al compararlo con el de la presente investigación es inferior, al igual que los valores reportados por Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochloa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, obteniendo una ganancia de peso de 360 g. lo mismo reportó Elizalde, S. (2010), quien determinó el rendimiento en el engorde de cobayos con tres sistemas de alimentación (maralfalfa, tanzania y elefante) más un concentrado en el cantón Gualaquiza, obteniendo ganancias de peso de 490,33 g. Todos estos autores reportan ganancias de peso inferiores debido a la línea genética de los cuyes, individualidad de los animales, así también a factores climáticos y el lugar de recolección del pasto micay, ya que según la procedencia, edad y manejo del pasto varia su composición química (López, J. et al. 2001), afectando directamente a una mayor o menor ganancia de peso en los animales, según sea el caso.

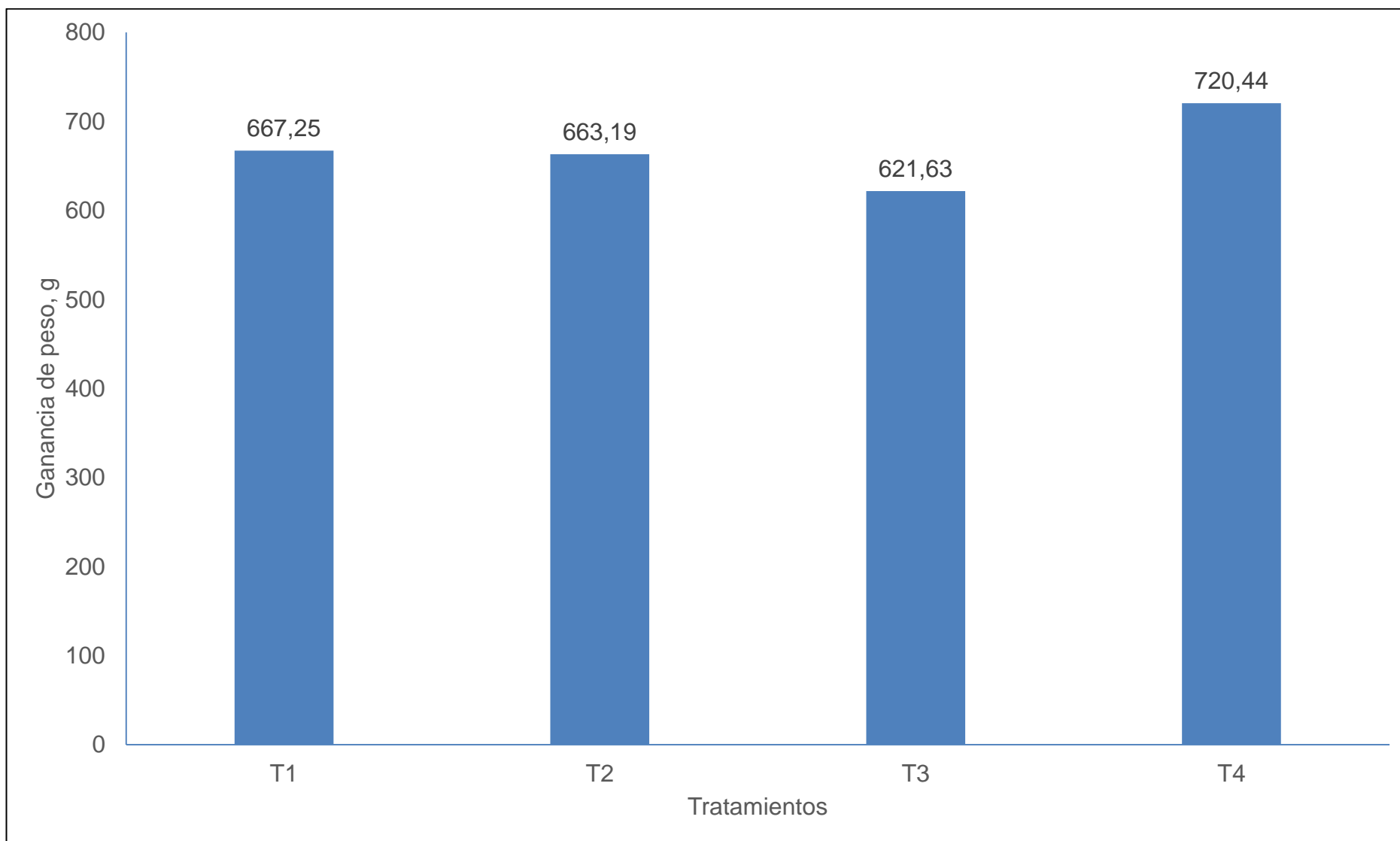


Gráfico 2. Ganancia de peso (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.

4. Consumo de forraje, g/MS

El consumo de forraje de los cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una media del consumo de forraje del T1 de 2006,67 g; para el T2 2049,24 g; para el T3 2056,19 g; y finalmente para el T4 2054,54 g; siendo el T3 el tratamiento que mejores valores presentó como se puede observar el en gráfico 3.

Andrade, V. (2016), estudió la alimentación de cuyes en crecimiento - engorde a base de gramíneas tropicales adaptadas a la región Amazónica, al alimentar a los mismos con pasto micay y balanceado reportó consumos de forraje de 1800 g, este valor al compararlo con el de la presente investigación es inferior debido a que los pesos alcanzados también fueron inferiores, y esto se compensa con los bajos pesos finales alcanzados. Al igual que Fuentes, I. (2013), quien evaluó diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochloa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, obteniendo un consumo de forraje de 1760 g.

5. Consumo concentrado, g/MS

El consumo de concentrado de los cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una media del consumo de concentrado del T1 de 1929,53 g; para el T2 2152,18 g; para el T3 2160,90 g; y finalmente para el T4 1976,16 g; siendo el T3 el tratamiento que mejores valores presentó como se puede observar el en gráfico 4.

Andrade, V. (2016), estudió la alimentación de cuyes en crecimiento - engorde a base de gramíneas tropicales adaptadas a la región Amazónica, al alimentar a los mismos con pasto micay y balanceado reportó consumos de balanceado de 2320 g, este valor al compararlo con el de la presente investigación es superior debido

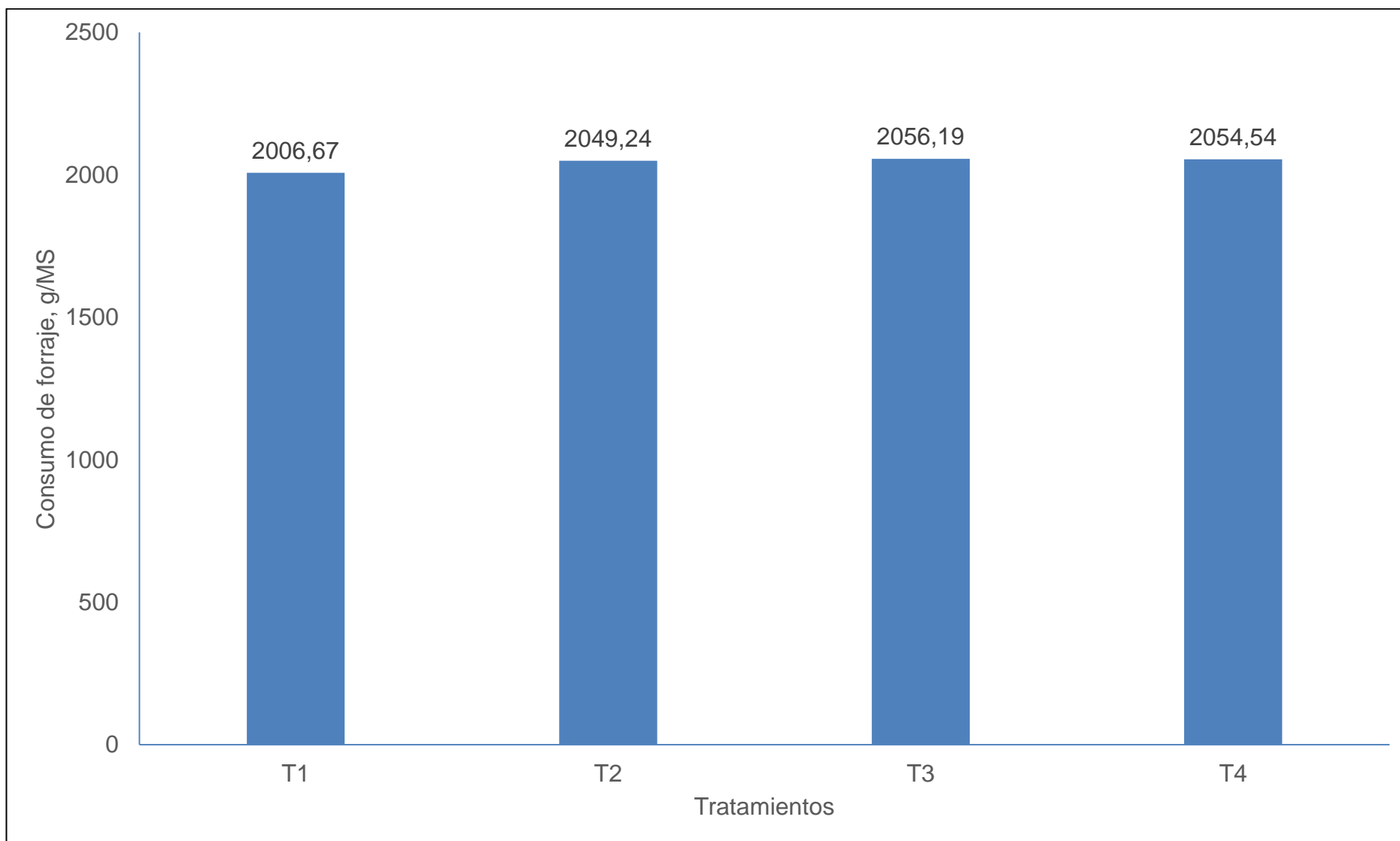


Gráfico 3. Consumo de forraje (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.

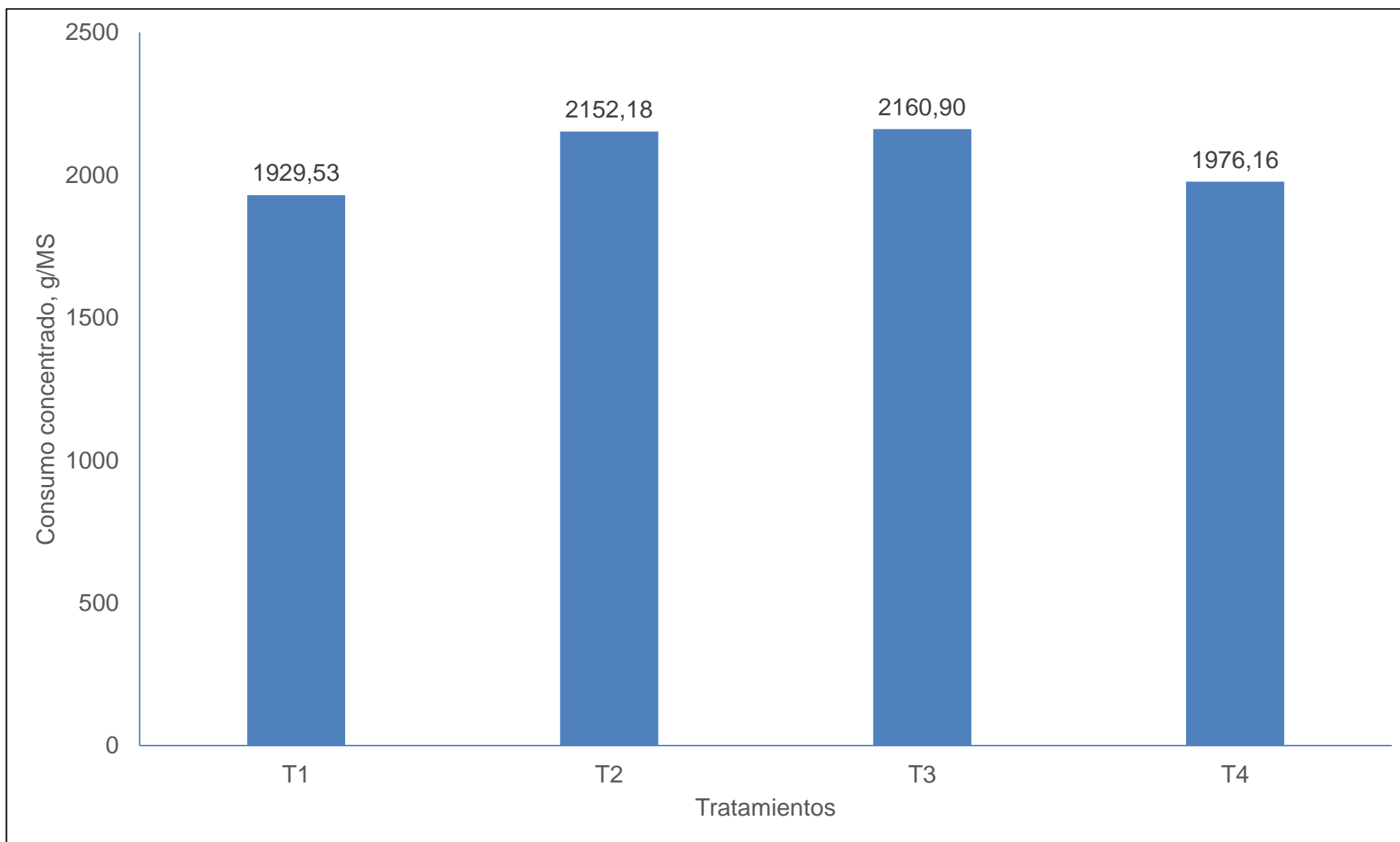


Gráfico 4. Consumo de balanceado (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.

a que los animales utilizados fueron de una línea mejorada y aprovecharon de mejor manera el alimento proporcionado. Mientras que Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochia polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, obtuvo consumos de concentrado de 2060 g, este valor es superior al consumo de concentrado en el tratamiento al utilizar pasto micay.

6. Consumo total, g/MS

El consumo total de alimento de los cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una media del consumo total de alimento del T1 de 3936,20 g; para el T2 4201,42 g; para el T3 4217,09 g; y finalmente para el T4 4030,71 g; siendo el T3 el tratamiento que mayores consumos presentó, como se puede observar en el gráfico 5.

Andrade, V. (2016), estudió la alimentación de cuyes en crecimiento - engorde a base de gramíneas tropicales adaptadas a la región Amazónica, al alimentar a los mismos con pasto micay y balanceado reportó un consumo final de 4120 g, este valor al compararlo con el de la presente investigación es superior, lo mismo que cita Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochia polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, obteniendo consumos totales de alimento de 3820 g, este valor es inferior al reportado en la presente investigación, debido a la línea genética utilizada, ya que estos animales aprovechaban de mejor manera el alimento proporcionado transformándolo en músculo. Lo contrario reporta Elizalde, S. (2010), quien evaluó el engorde de cobayos con tres sistemas de alimentación (maralfalfa, tanzania y elefante) más un concentrado en el cantón Gualaquiza, obteniendo un consumo total de alimento de 9160,39 g; este valor es superior al reportado en la presente investigación, seguramente debido a que las condiciones de la zona afectaron la composición de los pastos y estos contenían una humedad alta.

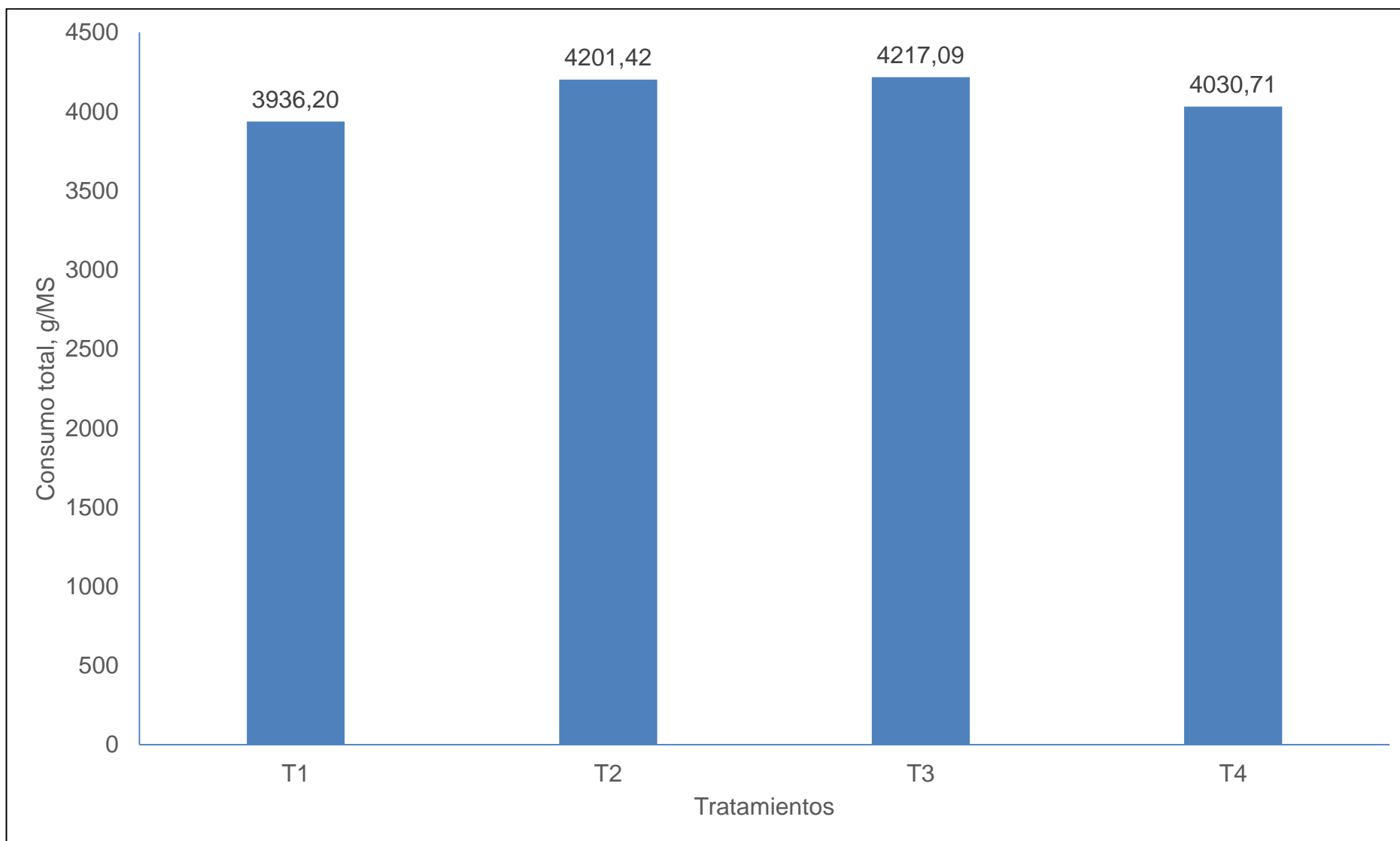


Gráfico 5. Consumo total de alimento (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.

7. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia de los cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una media de la conversión alimenticia del T1 de 6,13; para el T2 6,41; para el T3 6,93; y finalmente para el T4 6,02; siendo este último tratamiento el que mejores valores presentó como se puede observar en el gráfico 6.

Andrade, V. (2016), estudió la alimentación de cuyes en crecimiento - engorde a base de gramíneas tropicales adaptadas a la región Amazónica, al alimentar a los mismos con pasto micay y balanceado reportó una conversión alimenticia de 10,84; este valor al compararlo con el de la presente investigación es superior, lo mismo cita Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonía (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochloa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, obteniendo una conversión alimenticia de 10,82. Elizalde, S. (2010), determinó el rendimiento en el engorde de cobayos con tres sistemas de alimentación (maralfalfa, tanzania y elefante) más un concentrado en el cantón Gualaquiza, también obtuvo una conversión alimenticia superior (15,97); estos autores reportan conversiones alimenticias altas debido a la línea genética de los animales, ya que los cuyes utilizados en la presente investigación aprovecharon de mejor manera el alimento suministrado para transformarlo en músculo y por consiguiente conseguir mayores pesos finales.

8. Peso a la canal, g

El peso a la canal de los cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una media del peso a la canal del T1 de 745,75 g; para el T2 706,13 g; para el T3 695,38 g; y finalmente para el T4 742,38 g; siendo el T1 el tratamiento que mejores valores presentó como se puede observar en el gráfico 7.

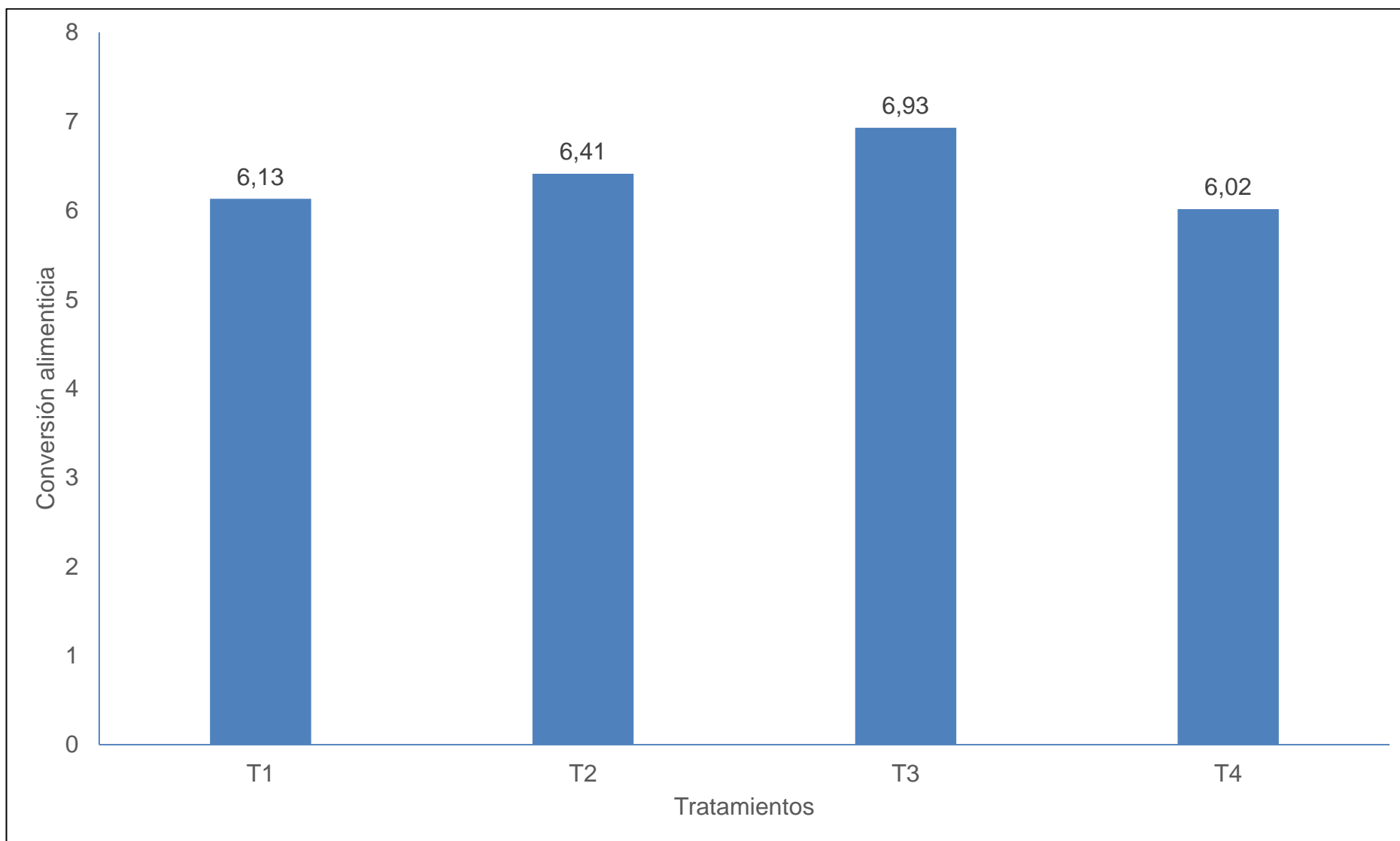


Gráfico 6. Conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.

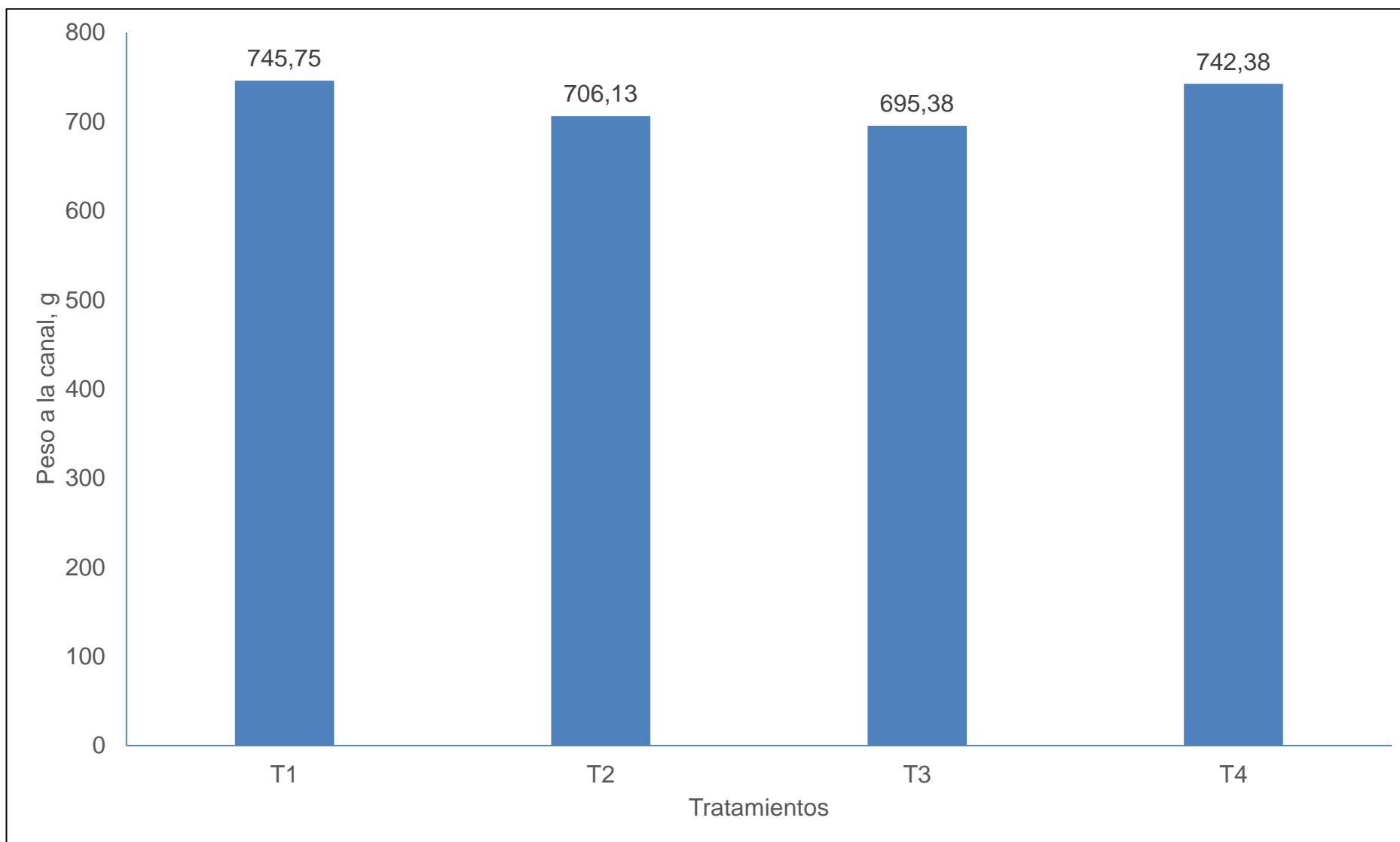


Gráfico 7. Peso a la canal (g), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.

Andrade, V. (2016), estudió la alimentación de cuyes en crecimiento - engorde a base de gramíneas tropicales adaptadas a la región Amazónica, al alimentar a los mismos con pasto micay y balanceado reportó un pesos a la canal de 554 g, este valor al compararlo con el de la presente investigación es inferior, lo mismo reporta Fuentes, I. (2013), quien evaluó diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochioa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, obteniendo pesos a la canal de 530 g, estos dos autores reportan pesos a la canal inferiores a la presente investigación debido a la línea genética utilizada, ya que los animales objetos de este estudio alcanzaron mayores pesos finales, lo cual ayudó a obtener mayores pesos a la canal.

9. Rendimiento a la canal, %

El rendimiento a la canal de los cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una media del rendimiento a la canal del T1 de 69,03 %; para el T2 67,40 %; para el T3 68,69 %; y finalmente para el T4 67,76 %; siendo el T1 el tratamiento que mejores valores presentó como se puede observar el en gráfico 8.

Andrade, V. (2016), estudió la alimentación de cuyes en crecimiento - engorde a base de gramíneas tropicales adaptadas a la región Amazónica, al alimentar a los mismos con pasto micay y balanceado reportó un rendimiento a la canal de 71,03 %, este valor al compararlo con el de la presente investigación, al igual que el trabajo realizado por Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonía (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochioa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado, en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, obteniendo un rendimiento a la canal de 69,60 %; estos dos autores reportan valores superiores al reportado en la presente investigación.

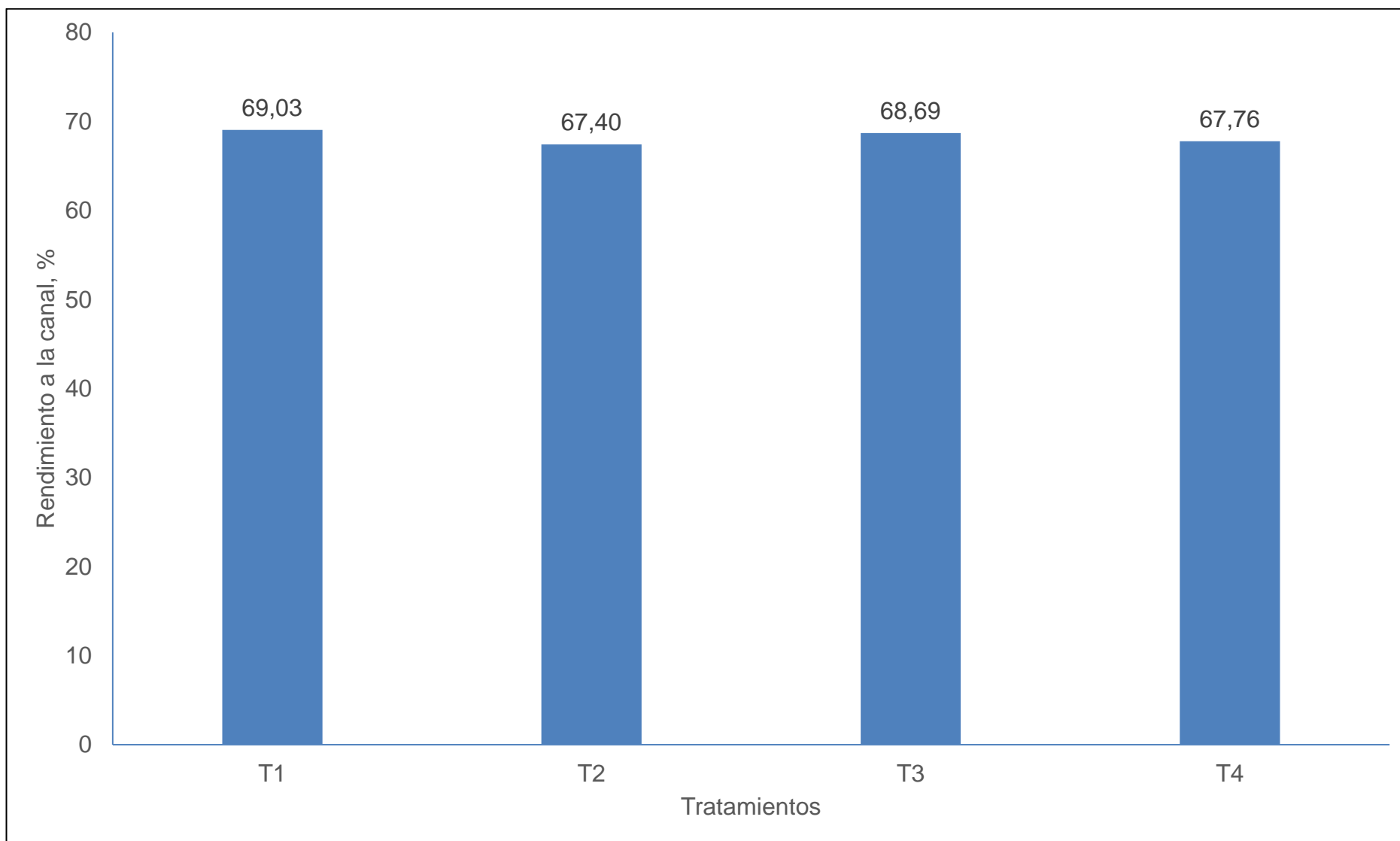


Gráfico 8. Rendimiento a la canal (%), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.

10. Mortalidad, %

Durante esta investigación no se presentaron mortalidades, por efecto de los tratamientos (cuadro 11). Sin embargo esto contrasta con otras investigaciones (Fuentes, I. 2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochioa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, obtuvo mortalidades del 5 % total. Al igual que Elizalde, S. (2010), quien determinó el rendimiento en el engorde de cobayos con tres sistemas de alimentación (maralfalfa, tanzania y elefante) más un concentrado en el cantón Gualaquiza, no reportando mortalidades.

11. Costo kg de ganancia de peso, \$

El costo del kg de carne de los cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una media del costo del kg de ganancia de peso del T1 de \$ 10,50; para el T2 \$ 10,42; para el T3 \$ 11,22; y finalmente para el T4 \$ 10,00; siendo el T3 el tratamiento que mejores valores presentó como se puede observar en el gráfico 9.

Fuentes, I. (2013), evaluó diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochioa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, obteniendo un costo del kg de ganancia de peso de \$ 2,89; este valor es inferior al reportado en la presente investigación, debido seguramente a la variabilidad en los costos de producción, así también a la variabilidad de los costos de la materia prima utilizada en el balanceado suministrado.

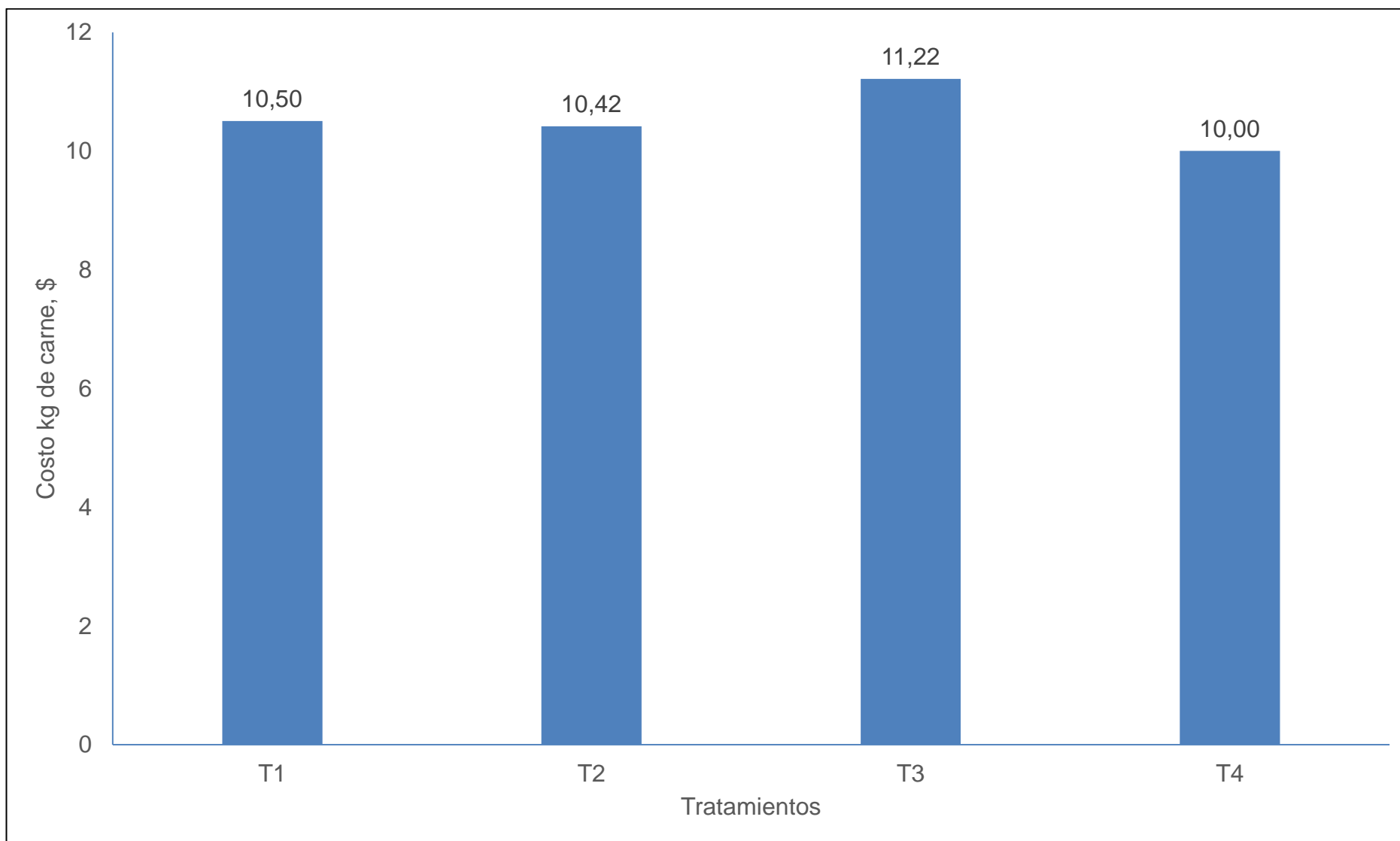


Gráfico 9. Costo kg de carne (\$), de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía.

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES DE ACUERDO AL SEXO

Los resultados alcanzados al emplear diferentes pastos de la Amazonía en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento – engorde, de acuerdo al sexo se detallan a continuación en el cuadro 12.

1. Peso inicial, g

La variable peso inicial no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto del sexo, obteniendo una media para los machos de 399,47 g y para las hembras 395,91 g, partiendo así con pesos homogéneos al inicio de la experimentación.

2. Peso final, g

La variable peso final no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto del sexo, obteniendo una media para los machos de 1076,47 g y para las hembras de 1055,16 g siendo más pesados los machos.

Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochioa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, encontró diferencias debido al sexo, obteniendo un mayor peso final en los machos 820 g, y un menor peso final en las hembras 780 g, sin embargo estos valores son inferiores a los reportados en la presente investigación debido a la línea genética de los animales.

3. Ganancia de peso, g

La variable ganancia de peso no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto del sexo, obteniendo una media para los machos de 677,00 g y para las hembras de 659,25 g siendo el grupo de machos el que mayores valores presentó.

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES DE ACUERDO AL SEXO.

Variables	Machos	Hembras	E.E	Prob.	Significancia
Peso inicial, g	399,47	395,91	-	-	-
Peso final, g	1076,47 a	1055,16 a	27,78	0,62	ns
Ganancia de peso, g	677,00 a	659,25 a	29,99	0,70	ns
Consumo forraje, g/MS	2047,94 a	2035,38 a	26,34	0,73	ns
Consumo concentrado, g/MS	2065,12 a	2044,27 a	59,68	0,83	ns
Consumo total, g/MS	4113,06 a	4079,65 a	74,67	0,78	ns
Conversión alimenticia	6,25 a	6,49 a	0,31	0,64	ns
Peso a la canal, g	722,38 a	722,44 a	11,15	1,00	ns
Rendimiento a la canal, %	67,48 a	68,96 a	1,38	0,43	ns
Costo kg de ganancia de peso, \$	10,31 a	10,76 a	0,49	0,55	ns
Mortalidad, %	0,00	0,00	-	-	-

E.E.: Error estándar. Prob: Probabilidad.

Probabilidad > 0,05: No existen diferencias significativas (ns).

Probabilidad < 0,05: Existen diferencias significativas (*).

Probabilidad < 0,01: Existen diferencias altamente significativas (**).

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo con la prueba de Tukey.

Laiño, A. et al. (2009), evaluó diferentes gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados, reportando diferentes entre sexos, obtuvo mayores ganancias de peso en los machos 484,9 g, y menores ganancias para las hembras 447,5 g; de igual manera Fuentes, I. (2013), evaluó diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochloa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, reportando diferencias debido al sexo, obteniendo un mayor ganancia de peso en los machos 420 g, y una menor ganancia de peso en las hembras 380 g, sin embargo ambos valores son inferiores a los reportados en la presente investigación, posiblemente debido al manejo que tuvieron los animales, a las condiciones medio ambientales y a las diferentes materias primas utilizadas en la elaboración del balanceado.

4. Consumo de forraje, g/MS

La variable consumo de forraje no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto del sexo, obteniendo una media para los machos de 2047,94 g y para las hembras de 2035,38 g.

Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochloa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, encontró diferencias debido al sexo, obteniendo un mayor consumo de forraje en los machos 1900 g, y un menor consumo de forraje en las hembras 1770 g, estos valores son inferiores a los reportados en la presente investigación debido a la línea genética de los animales y al manejo que se les dió.

5. Consumo de concentrado, g/MS

La variable consumo de concentrado no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto del sexo, obteniendo una media para los machos de 2065,12 g y para las hembras de 2044,27 g.

Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochloa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, no encontró diferencias debido al sexo, obteniendo un consumo de concentrado en los machos de 2060 g, igual consumo de concentrado presentaron las hembras, estos valores son parecidos a los reportados en la presente investigación debido a que el alimento concentrado brindado, siempre fue controlado.

6. Consumo total de alimento, g/MS

La variable consumo total de alimento no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto del sexo, obteniendo una media para los machos de 4113,06 g y para las hembras de 4079,65 g.

Laiño, A. et al. (2009), evaluó diferentes gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados, reportando diferentes entre sexos, obtuvo mayores consumos de alimento en los machos 5292,7 g, al contrario Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochloa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, encontró diferencias debido al sexo, obteniendo un mayor consumo total de alimento en los machos 3950 g, y un menor consumo total de alimento en las hembras 3830 g, estos valores son inferiores a los reportados en la presente investigación posiblemente debido al manejo que tuvieron los animales, a las condiciones medio ambientales y a que el peso final de los animales también fue menor.

7. Conversión alimenticia

La variable conversión alimenticia presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto del sexo, obteniendo una media para los machos de 6,25 g y para las hembras de 6,49 g reportando una mejor conversión alimenticia para los machos.

Laiño, A. et al. (2009), evaluó diferentes gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados, no reportó diferencias entre sexos, obteniendo una mejor conversión alimenticia en los machos 11,6; y una conversión alimenticia baja para las hembras 11,8; en otra investigación Fuentes, I. (2013), evaluó diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochioa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, encontrando diferencias debido al sexo, obteniendo una mejor conversión alimenticia en machos (9,61), y una menor conversión alimenticia en las hembras (10,28), sin embargo estos valores son más altos a los reportados en la presente investigación debido a la línea genética de los animales.

8. Peso a la canal, g

La variable peso a la canal no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto del sexo, obteniendo una media para los machos de 722,38 g y para las hembras de 722,44 g siendo los machos los que mejores pesos a la canal presentaron.

Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochioa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, encontró diferencias debido al sexo, obteniendo un mayor peso a la canal en los machos 580 g, y un menor peso a la canal en las hembras 540 g, estos valores son inferiores a los reportados en la presente investigación debido a la línea genética de los animales y a que estos animales reportaron pesos finales inferiores.

9. Rendimiento a la canal, %

La variable rendimiento a la canal no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto del sexo, obteniendo una media para los machos de 67,48 % y para las hembras de 68,96 %.

Laiño, A. et al. (2009), evaluó diferentes gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados, no reportó diferencias entre sexos, obteniendo un mayor rendimiento a la canal en los machos 64,6 %, y un menor rendimiento a la canal en las hembras 64,1 %; sin embargo ambos valores son inferiores a los reportados en la presente investigación, posiblemente debido al manejo que tuvieron los animales, a las condiciones medio ambientales y a que las ganancias de peso fueron menores.

10. Mortalidad, %

No se reportaron mortalidades en la presente investigación, sin embargo esto contrasta con lo expresado por Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonia (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochloa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, reportó una mortalidad del 5 % en machos y 5 % en hembras, estas muertes podrían deberse al manejo de los animales, mas no por efecto de la alimentación.

11. Costo kg de ganancia de peso, \$

La variable costo kg de ganancia de peso no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto del sexo, obteniendo una media para los machos de 10,31 \$ y para las hembras 10,76 \$; siendo más alta para las hembras, debido a que consumían la misma cantidad de alimento pero la conversión alimenticia de los machos fue más baja.

C. EVALUACIÓN ECONÓMICA

El indicador beneficio costo fue evaluado una vez terminada la investigación (cuadro 13), donde se registró una buena rentabilidad en todos los tratamientos, para el T1 1,14; para el T2 1,13; para el T3 1,13; y para el T4 1,14; de acuerdo al sexo la rentabilidad de ambos fue 1,13; lo que quiere decir que por cada dólar invertido la ganancia fue de 0,13 dólares.

Cuadro 13. ANÁLISIS ECONÓMICO AL UTILIZAR DIFERENTES PASTOS DE LA AMAZONÍA, EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES.

Variables	T1 (micay)		T2 (elefante)		T3 (estrella)		T4 (mezcla)		Sexo	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Machos	Hembras
Egresos										
Costo animales ¹ , \$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	96,00	96,00
Costo forraje ² , \$	6,25	6,27	6,37	6,35	6,44	6,40	6,46	6,40	25,52	25,42
Costo concentrado ³ , \$	12,17	12,15	12,38	12,36	12,39	12,40	11,55	11,58	48,49	48,49
Sanidad ⁴ , \$	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	20,00	20,00
Servicios básicos ⁵ , \$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	4,00
Mano de obra ⁶ , \$	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	60,00	60,00
Total Egresos, \$	63,42	63,42	63,75	63,71	63,83	63,80	63,01	62,98	254,01	253,91
Ingresos, \$										
Venta de animales ⁷ , \$	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	192,00	192,00
Venta de abono ⁸ , \$	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	6,00	6,00
Total de ingresos, \$	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	288,00	288,00
B/C	1,14	1,14	1,13	1,13	1,13	1,13	1,14	1,14	1,13	1,13

1: Costo de animales \$ 3,00

2: Costo del Kg de Alfalfa en base Húmeda \$ 0,02

3: Costo del Kg de Concentrado: \$ 0,42.

4: Costo de desparasitantes y desinfectantes \$ 10,0/Tratamiento

5: Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 8 Total

6: Costo de mano de obra \$ 120 Total

7: Costo de depreciación de instalación y equipos: \$ 8,0 Total

8: Venta de canales: \$ 6,00/kg

9: Venta de Abono \$ 3,0/Tratamiento

V. CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Al evaluar los diferentes parámetros productivos (peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, peso a la canal), durante la fase de crecimiento y engorde de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía, no reportaron diferencias estadísticas entre los tratamientos motivos de estudio.
- Todos los tratamientos T1, T2, T3 y T4, presentan buenas respuestas productivas, peso final 1103,81 g; ganancia de peso 720,44 g; conversión alimenticia 6,02; peso a la canal 742,38 g; y rendimiento a la canal 67,76 %.
- Al evaluar el efecto del sexo sobre los diferentes parámetros productivos (peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, peso a la canal), durante la fase de crecimiento y engorde de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía durante la etapa de crecimiento y engorde, no reportaron diferencias significativas.
- El tratamiento al suministrar la mezcla forrajera de pasto micay, estrella, elefante y concentrado obtuvo el menor costo por kilogramo de carne producida que fue \$ 10,00.
- Al analizar el indicador beneficio costo, se obtuvo una buena rentabilidad para todos los tratamientos, destacándose la rentabilidad de 1,14 que presentó los tratamientos al utilizar el pasto elefante y el pasto estrella; lo que nos indica que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de 0,14 dólares.

VI. RECOMENDACIONES

- Incluir en la alimentación de cuyes, en la etapa de crecimiento y engorde, pasto micay, elefante, estrella y la mezcla de estos tres en las dietas más balanceado, ya que su utilización no afecta el comportamiento biológico de estos semovientes.
- Continuar con el estudio de estos tres pastos en la etapa de gestación y lactancia en la alimentación de cuyes, para conocer la factibilidad de conocer su grado de aceptación en la alimentación diaria.
- Difundir a nivel de pequeños y mediamos productores de cuy, la aplicación de estos pastos, para la cría de estos semovientes en las región del Oriente ecuatoriano.

VII. LITERATURA CITADA

1. Álvarez, G. (2014). Relación de dos minerales con la edad y los elementos del clima en un pasto tropical. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. p 15. Recuperado 5 de noviembre del 2016, de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050514/051410.pdf>
2. ANDRADE, V. 2016. Alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. p 17. Recuperado el 10 de marzo del 2017, de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010116/011601.pdf>
3. Arcos, E. (2004). Utilización de la saccharina en la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. pp 43 – 69.
4. Asato, P. (2010). Producción y comercialización de cuy en el Perú. Valle del Mantaro.
5. Cajamarca, D. (2006). Utilización de la harina de lombriz en la alimentación de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento –engorde.(Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. pp 38 – 50.
6. Castro, H. (2002). Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA. Archivo de Internet cuyecuador.pdf. Recuperado el 15 de marzo del 2017, de http://www.jdainternational.org/agriculture?gclid=EAlaIQobChMIs43c97eV1QIVFW5-Ch3iDQkCEAAYASAAEgIVovD_BwE

7. Ceballos, D. (2009). Pastos y forrajes. Recuperado el 16 de enero del 2017 de, <http://pastosyforrajesieavm.blogspot.com/2009/11/elefante.html>.

8. Elizalde, S. (2011). Determinación del rendimiento en el engorde de cobayos con tres sistemas de alimentación (*maralfalfa, Tanzania y elefante*) más un concentrado en el cantón Gualaquiza (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Loja. Loja - Ecuador.

9. Enríquez, M., & Rojas, F. (2004). Manual para la crianza de cuyes - Normas generales. Recuperado el 16 de febrero del 2017 de, <http://www.agrojunin.gob.pe>.

10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2010). Producción de cuyes en la zona andina. Disponible en: www.fao.org.

11. Fuentes, O. (2014). Evaluación de diferentes pastos de la amazonía (*Axonopus Scoparius, Pennisetum, Echinochloa polystachia, Axonopus micay*) Más Concentrado en la Alimentación de Cuyes En la Etapa de Crecimiento-Engorde y Gestión-Lactancia. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.

12. Garcés, S. (2003). Efecto del uso de la cuyinaza más melaza en el balanceado en la alimentación de cuyes. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 21 – 73.

13. Gonzales, R. Anzules, A. Vera, A. & Riera, L. (2006). Manual de pastos tropicales para la amazonia ecuatoriana. Manual n° 38. Programa de Producción Animal. Estación Experimental Oriental “Napo - Payamino”. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito - Ecuador. pp 1 - 30.

14. Herrera, H. (2007). Uso de saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. (Tesis de Grado). Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba -Ecuador. pp. 38 – 47.
15. Laiño, A. Gallardo, S. Becerra, S. Ocampo, R. & Pastuña, N. (2009). Gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados (*Cavia porcellus Linnaeus*) en la zona de la Maná. Revista Ciencia y Tecnología. pp 25 - 28.
16. López, J., Díaz, A., Martínez, E., & Valdez, C. (2001). Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz. Mexico. Terra. pp 293 - 299.
17. Lucas, E. (2010). El cuy, su cría y explotación. Actividades productivas. Recuperado el 15 de febrero del 2017 Disponible en <http://www.monografias.com>.
18. Maya, G. Durán, C. & Ararat, J. (2005). Valor nutritivo del pasto estrella solo y en asociación con leucaena a diferentes edades de corte durante el año. Acta Agronómica. pp. 41 - 46.
19. Mcilroy, R. (1991). Introducción al cultivo de los pastos tropicales. Mexico.
20. Moncayo, R. (2009). Crianza comercial de cuyes y costos de producción. Criadero Ayuquicuy -Ecuador. Disponible en <http://www.fudeci.org.ve>.
21. Moreno, A. (2010). Alimentación I. La cecotrofía en cuyes. Recuperado el 13 de Marzo del 2017 Disponible en <http://www.perucuy.com>.
22. Mullo, L. (2009). Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación – lactancia. (Tesis de Grado).

Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 47 - 79.

23. Murillo, D., Riascos, E., Welva, G. Y García, Z. (2012). Gramíneas forrajeras. Recuperado el 09 de abril del 2017. Disponible en <http://davidmurval.blogspot.com>.
24. Ocaña, S. (2011). Utilización de NuPro (nucleótidos, proteínas e inositol), en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento-engorde y gestaciónlactancia. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 42 – 73.
25. Oribe, P. (2010). Evaluación de cuatro forrajes hidropónicos en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), durante la fase de crecimiento y engorde. (Tesis de Grado). Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guaranda.
26. Rojas, S. (2009). Análisis bromatológico del pasto elefante morado (*Pennisetum purpureum*). Recuperado el 12 de abril del 2017 Disponible en <http://www.tropicalforages.info>.
27. Rua, M. (2008). Pastos de Corte para el trópico. Recuperado el 11 de mayo del 2017. Disponible en <http://www.engormix.com>.
28. Salinas, C. (2003). Determinación del peso óptimo para el inicio del empadre en cuyes mejorados bajo dos sistemas de alimentación. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp 35-58.
29. Valqui, L. (2013). Variedades de ray grass. Recuperado el 15 de mayo del 2017 Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/158334252/rye-grass#scribd>.

ANEXOS

ANEXO 1. ADEVA del peso final de cuyes alimentados con diferentes pastos de la amazonia

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Forraje	30377,52	3	10125,84	0,81	0,5028
Sexo	2072,07	1	2072,07	0,16	0,6882
Forraje*Sexo	112184,52	3	37394,84	2,98	0,0516
Error	301450,31	24	12560,43		
Total	446084,43	31			

ANEXO 2. Separación de medias según Tukey, para la variable peso final

Forraje	Sexo	Medias	n	E.E.	
Micay	Macho	980,5	4	56,04	a
Estrella	Hembra	983,25	4	56,04	a
Elefante	Hembra	1013,63	4	56,04	a
Estrella	Macho	1054,75	4	56,04	a
Mezcla	Hembra	1054,88	4	56,04	a
Elefante	Macho	1097	4	56,04	a
Mezcla	Macho	1152,75	4	56,04	a
Micay	Hembra	1168,88	4	56,04	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 3. ADEVA para la variable ganancia de pese, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Forraje	3942,5	3	1314,17	0,59	0,6278
Sexo	3,91	1	3,91	1,80E-03	0,967
Forraje*Sexo	14009,18	3	4669,73	2,1	0,1274
Error	53492,8	24	2228,87		
Total	71448,39	31			

ANEXO 4. Separación de medias según Tukey, para la variable ganancia de peso

Forraje	Sexo	Medias	n	E.E.	
Mezcla	Macho	334,16	4	23,61	a
Elefante	Hembra	365,39	4	23,61	a
Estrella	Hembra	366,7	4	23,61	a
Elefante	Macho	391,08	4	23,61	a
Micay	Hembra	393,8	4	23,61	a
Estrella	Macho	397,06	4	23,61	a
Mezcla	Hembra	406,56	4	23,61	a
Micay	Macho	407,37	4	23,61	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 5. ADEVA para la variable consumo de forraje, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Forraje	13271,12	3	4423,71	0,4	0,7553
Sexo	1262,41	1	1262,41	0,11	0,7389
Forraje*Sexo	33171,51	3	11057,17	1	0,4116
Error	266461,49	24	11102,56		
Total	314166,53	31			

ANEXO 6. Separación de medias según Tukey, para la variable consumo de forraje

Forraje	Sexo	Medias	n	E.E.	
Micay	Hembra	1958,32	4	52,68	a
Mezcla	Macho	2012,29	4	52,68	a
Elefante	Hembra	2039,93	4	52,68	a
Estrella	Hembra	2046,48	4	52,68	a
Micay	Macho	2055,03	4	52,68	a
Elefante	Macho	2058,55	4	52,68	a
Estrella	Macho	2065,91	4	52,68	a
Mezcla	Hembra	2096,8	4	52,68	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 7. ADEVA para la variable consumo de balanceado, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Forraje	340943,63	3	113647,88	1,99	0,1417
Sexo	3478,82	1	3478,82	0,06	0,8069
Forraje*Sexo	548297,25	3	182765,75	3,21	0,0411
Error	1367513,75	24	56979,74		
Total	2260233,46	31			

ANEXO 8. Separación de medias según Tukey, para la variable consumo de balanceado

Forraje	Sexo	Medias	n	E.E.	
Mezcla	Macho	1762,74	4	119,35	a
Micay	Hembra	1878,3	4	119,35	a
Micay	Macho	1980,75	4	119,35	a
Elefante	Hembra	2052,34	4	119,35	a
Estrella	Hembra	2056,84	4	119,35	a
Mezcla	Hembra	2189,59	4	119,35	a
Elefante	Macho	2252,03	4	119,35	a
Estrella	Macho	2264,96	4	119,35	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 9. ADEVA para la variable consumo total de alimento, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Forraje	444618,77	3	148206,26	1,66	0,2018
Sexo	8932,5	1	8932,5	0,1	0,7544
Forraje*Sexo	792229,92	3	264076,64	2,96	0,0525
Error	2140821,55	24	89200,9		
Total	3386602,74	31			

ANEXO 10. Separación de medias según Tukey, para la variable consumo total de alimento

Forraje	Sexo	Medias	n	E.E.	
Mezcla	Macho	3775,03	4	149,33	a
Micay	Hembra	3836,62	4	149,33	a
Micay	Macho	4035,78	4	149,33	a
Elefante	Hembra	4092,27	4	149,33	a
Estrella	Hembra	4103,32	4	149,33	a
Mezcla	Hembra	4286,38	4	149,33	a
Elefante	Macho	4310,57	4	149,33	a
Estrella	Macho	4330,87	4	149,33	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 11. ADEVA para la variable conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Forraje	1,78	3	0,59	1,4	0,2685
Sexo	0,01	1	0,01	0,01	0,9098
Forraje*Sexo	2,05	3	0,68	1,6	0,215
Error	10,23	24	0,43		
Total	14,07	31			

ANEXO 12. Separación de medias según Tukey, para la variable conversión alimenticia

Forraje	Sexo	Medias	n	E.E.	
Micay	Hembra	5,01	4	0,33	a
Micay	Macho	5,05	4	0,33	a
Mezcla	Hembra	5,25	4	0,33	a
Estrella	Macho	5,26	4	0,33	a
Elefante	Macho	5,28	4	0,33	a
Elefante	Hembra	5,64	4	0,33	a
Estrella	Hembra	5,68	4	0,33	a
Mezcla	Macho	6,1	4	0,33	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 13. ADEVA para la variable peso a la canal, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Forraje	15515,59	3	5171,86	2,6	0,0757
Sexo	0,03	1	0,03	1,60E-05	0,9969
Forraje*Sexo	14315,34	3	4771,78	2,4	0,093
Error	47774,75	24	1990,61		
Total	77605,72	31			

ANEXO 14. Separación de medias según Tukey, para la variable peso a la canal

Forraje	Sexo	Medias	n	E.E.	
Estrella	Hembra	682	4	22,31	a
Elefante	Hembra	692	4	22,31	a
Estrella	Macho	708,75	4	22,31	a
Micay	Macho	709,25	4	22,31	a
Elefante	Macho	720,25	4	22,31	a
Mezcla	Hembra	733,5	4	22,31	a
Mezcla	Macho	751,25	4	22,31	a
Micay	Hembra	782,25	4	22,31	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 15. ADEVA para la variable rendimiento a la canal, de cuyes alimentados con diferentes pastos de la Amazonía

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Forraje	26,75	3	8,92	0,31	0,8148
Sexo	10,06	1	10,06	0,35	0,557
Forraje*Sexo	118,19	3	39,4	1,39	0,2701
Error	680,55	24	28,36		
Total	835,56	31			

ANEXO 16. Separación de medias según Tukey, para la variable rendimiento a la canal

Forraje	Sexo	Medias	n	E.E.	
Mezcla	Macho	65,22	4	2,66	a
Elefante	Macho	66,18	4	2,66	a
Micay	Hembra	67,14	4	2,66	a
Estrella	Macho	67,59	4	2,66	a
Elefante	Hembra	68,62	4	2,66	a
Estrella	Hembra	69,79	4	2,66	a
Mezcla	Hembra	70,3	4	2,66	a
Micay	Macho	72,38	4	2,66	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)